

Prejazdové krivky motorových vozidiel pre účely návrhu smerových prvkov komunikácií

Rozborová úloha RVT 2012

Objednávateľ

Slovenská správa ciest
Miletičova 19
P.O.BOX 19
826 19 Bratislava
tel.: 02 50 255 111



Spracovateľ rozborovej úlohy:

Road Safety Management, s.r.o.
Humenské nám. 7
851 07 Bratislava

OBSAH

1. Identifikačné údaje.....	3
2. Predmet riešenia	4
3. Východiská.....	5
3.1 Súvisiace a citované právne predpisy	5
3.2 Súvisiace a citované normy	5
3.3 Súvisiace a citované technické predpisy	6
3.4 Použitá literatúra a podklady.....	6
3.5 Teória ovládateľnosti vozidiel	6
4. Analýza vozidlového parku SR	10
5. Simulácia a vyhotovenie prejazdových kriviek	12
6. Záverečné odporúčania.....	14

PRÍLOHY:

Príloha 1 – Rozdelenie vozidiel do kategórii podľa [Z7]

Príloha 2 – Prejazdová krivka - kategória M1

Príloha 3 – Prejazdová krivka - kategória N1

Príloha 4 – Prejazdová krivka – kategória N2

Príloha 5 – Prejazdová krivka - kategória M3

Príloha 6 – Prejazdová krivka - kategória M3 - kĺbový autobus

Príloha 7 – Prejazdová krivka - kategória N3 - sólo vozidlo

Príloha 8 – Prejazdová krivka – návesová súprava tvorená vozidlom kategórie N3 a kategórie O4

Príloha 9 – Prejazdová krivka – prívesová súprava kategórie N3 a kategórie a kategórie O3

1. Identifikačné údaje

Objednávateľ

Slovenská správa ciest
Miletičova 19
P.O.BOX 19
826 19 Bratislava
tel.: 02 50 255 111

Spracovateľ rozborovej úlohy:

Ing. Vladimír Masaryk
Road Safety Management, s.r.o.
Humenské nám. 7
851 07 Bratislava

Ing. Peter Štefány, Nejedlého 3205/3, 84102 Bratislava

Znalec zapísaný v zozname znalcov, tlmočníkov a prekladateľov, ktorý vedie Ministerstvo spravodlivosti SR v odbore Doprava cestná, v odvetviach Nehody v cestnej doprave a Technický stav komunikácií a dopravného zabezpečenia, evidenčné číslo: 914822

Kontaktné údaje:

mobil:0907/960313

e-mail:stefany.peter@gmail.com

Odborný garant

Ing. Miloš Souček, M.R.Štefánika 5/2, 971 01 Prievidza

Znalec zapísaný v zozname znalcov, tlmočníkov a prekladateľov, ktorý vedie Ministerstvo spravodlivosti SR v odbore Doprava cestná, v odvetviach Nehody v cestnej doprave, Technický stav vozidiel, Odhad hodnoty cestných vozidiel a Technický stav komunikácií a dopravného zabezpečenia, evidenčné číslo: 913188.

Kontaktné údaje:

tel: 0905/520 519, 046/5420 153

fax: 046/5420152

e-mail: milos@znacenie.sk

2. Predmet riešenia

Cieľom rozborovej úlohy (RÚ) je vypracovať šablóny prejazdových kriviek pre rôzne typy motorových vozidiel. Šablóny sú určené pre navrhovanie smerového a priestorového vedenia pozemných komunikácií v prípadoch veľkých zmien smeru, pri nízkych rýchlostiach, pri malých polomeroch a stiesnených podmienkach. Vypracované šablóny sa v ďalšej etape použijú na spracovanie technických podmienok (TP) na projektovanie pozemných komunikácií vykresľujúce šírkové usporiadanie a priestorové požiadavky na smerové vedenie rôznych typov pozemných komunikácií. RÚ a šablóny sú spracované zo znaleckého pohľadu na pohyb rôznych typov vozidiel.

Pre spracovanie RÚ bolo potrebné stanoviť smerodajné vozidlá v jednotlivých kategóriách a následne vypracovať prejazdové krivky pre zmeny uhlov v rozmedzí 40° až 160° .

3. Východiská

3.1 Súvisiace a citované právne predpisy

- [Z1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z2] vyhláška FMV č. 35/1984 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v znení neskorších predpisov;
- [Z3] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z4] vyhláška MV SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z5] zákon č. 90/1998 Z. z. o stavebných výrobkoch (v úplnom znení vyhlásený zákonom č. 69/2009 Z. z.) v znení neskorších predpisov;
- [Z6] zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), v znení neskorších predpisov;
- [Z7] zákon 725/2004 Z. z. o podmienkach prevádzky vozidiel v premávke na pozemných komunikáciách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z8] nariadenie vlády 349/2009 Z. z. o najväčších prípustných rozmeroch vozidiel a jazdných súprav, najväčších prípustných hmotnostiach vozidiel a jazdných súprav, ďalších technických požiadavkách na vozidlá a jazdné súpravy v súvislosti s hmotnosťami a rozmermi a o označovaní vozidiel a jazdných súprav.

3.2 Súvisiace a citované normy

STN 01 8521	Názvoslovie cestnej dopravy a prepravy
STN 73 6056	Odstavné a parkovacie plochy cestných vozidiel
STN 73 6057	Jednotlivé a radové garáže. Základné ustanovenia
STN 73 6058	Hromadné garáže. Základné ustanovenia
STN 73 6059	Servisy a opravovne motorových vozidiel. Čerpacie stanice pohonných hmôt. Základné ustanovenia;
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6101	Projektovanie ciest a diaľnic
STN 73 6102	Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách
STN 73 6110	Projektovanie miestnych komunikácií
STN 73 6425	Stavby pre dopravu. Autobusové, trolejbusové a električkové zástavky

3.3 Súvisiace a citované technické predpisy

TP 171 – Vlečné krivky pro overování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací. TP Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2004. ISBN 80-86502-2-14-7;

TP 04/2004 – Projektovanie okružných križovatiek na cestných a miestnych komunikáciách, MDPT SR: 1. 11. 2004.

3.4 Použitá literatúra a podklady

Evidencia PPZ SR vozidlového parku SR - poskytnutá spracovateľovi úlohy prostredníctvom SSC; Silniční stavitelství, Projektování silnic a dálnic, J. Špurek, 04-714-72;

Vozidlá silniční dopravy I., Doc. Ing. Rostislav Matějka, CSc., ISBN 80-05-00392-7;

Teória pohybu a rázu pri analýze a simulácii nehodového deja, Prof. Ing. Gustáv Kasanický, CSc., Ing. Pavol Kohút, Ing. Martin Lukášik, ISBN 80-7100-597-5;

Príručka pro automechanika, Rolf Gscheidle a kol., ISBN 80-85920-83-2;

Tabulky pro automechaniky, Rolf Gscheidle a kol., ISBN 978-80-86706-21-4;

www.sor.cz;

www.skoda-auto.sk;

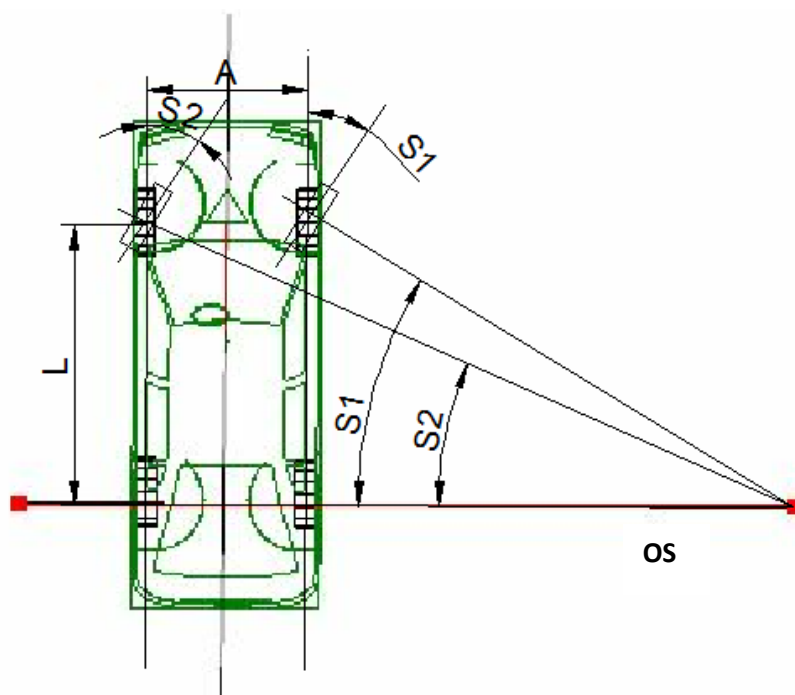
www.daf.com;

www.vcrash3.com;

www.testek.sk.

3.5 Teória ovládateľnosti vozidiel

Rozdiel uhlov výkyvov – je dôležitým parametrom pre správnu funkciu riadenia v zákrutách. Pri jazde v zákrute sú riadiace kolesá natočené a spolu so zadnými kolesami sa pohybujú po kruhových dráhach, ktoré musia byť sústredené k určitému bodu, aby bolo zabezpečené správne odvalovanie kolies.



Obrázok 1 Diferenčný uhol

Z geometrie spoločného bodu (priesečníku osí) sú odvodené veľkosti uhlov výkyvov riadiacich kolies. Rozdielom kontrolného uhla a meraného uhla výkyvu je tzv. DIFERENČNÝ UHOL (obrázok 1). Tento parameter určujeme z rovnice pre tzv. Ackermanov efekt riadiaceho lichobežníka:

$$\cotg S1 - \cotg S2 = \frac{A}{L}$$

Kde:

S1 – väčší uhol výkyvu vnútorného kolesa (°),

S2 – menší uhol výkyvu vonkajšieho kolesa (°),

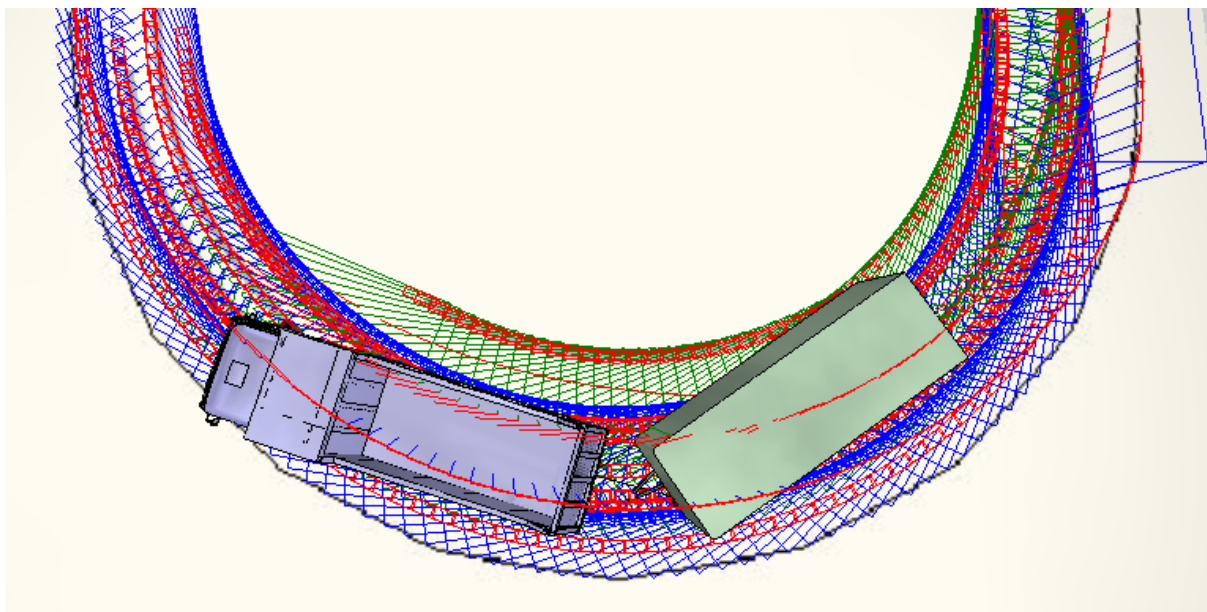
A – rozteč zvislých čapov riadenia (mm),

L – rázvor náprav (mm).

Z obrázka 1 vidieť, že osi všetkých kolies sa pretínajú v spoločnom strede otáčania OS na predĺženej osi zadnej neriadenej nápravy, ide o tzv. Ackermannovu geometriu riadenia. Táto platí pre také kolesá vozidla, ktoré sa účinkom pôsobiacich síl v bočnom smere nedeformujú. Riadiace kolesá vozidla sa pritom odvaľujú po rozdielnych dráhach. Aby nedochádzalo v ich stopách k bočnému pretáčaniu, musia sa natočiť o rozdielne uhly, odpovedajúce polomeru ich dráhy.

V skutočnosti okamžitý stred zatáčania vozidla OS neleží na predĺženej osi zadných neriadených kolies, ale je v dôsledku smerových odchýlok kolies, vyvolaných na kolesách pôsobiacimi bočnými silami, posunutý dopredu a buď ďalej, alebo bližšie k ťažisku, v závislosti od charakteru zatáčavosti vozidla. Toto usporiadanie mechanizmu riadenia bolo navrhnuté pre tuhé nápravy, ktorými boli v ranom veku automobily vybavované. Pri moderných systémoch zavesenia, umožňujúcich nezávislý pružiaci pohyb kolies nápravy, ako je to dnes takmer výhradne pri osobných automobiloch, sú pomery z hľadiska usporiadania riadiaceho mechanizmu podstatne zložitejšie. Ale základná podmienka Ackermannovej geometrie platí aj tu.

Pri jazde vozidla oblúkom nesledujú zadné kolesá stopy predných kolies, pretože os riadiacich kolies sa vychýľuje o uhol riadenia z pôvodnej polohy rovnobežnej so zadnou osou a ešte k tomu zadná karoséria presahuje cez kolesá vozidla. Polomer stôp kolies zadnej osi je menší ako polomer stôp kolies prednej, vozidlo v oblúku preto zaberá väčšiu šírku vozovky ako v priamej trase pozri obrázok 2. Modrou farbou na obrázku je znázornený záber plochy nákladného vozidla, zelenou prívěsu a červenou obrisy pneumatík vozidiel.

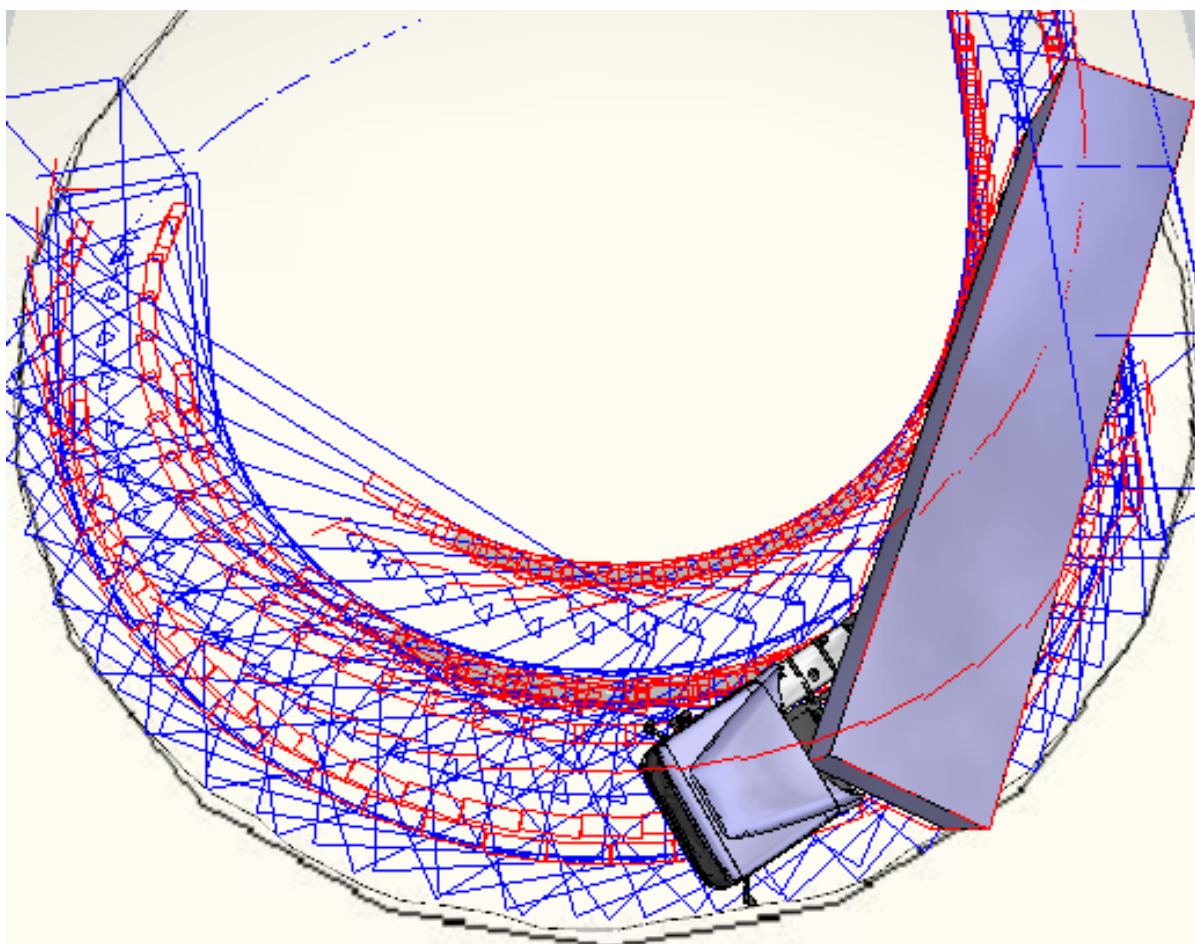


Obrázok 2 Prejazd súpravy nákladného vozidla s prívesom smerovým oblúkom

Pri jazde prívesovej súpravy dochádza k vybočovaniu prívesu z dráhy motorového vozidla, tak ako je znázornené na obrázku 2. Predná náprava prívesu sa natáča na jeho točne. V zatáčke opisuje vnútorné koleso zadnej nápravy prívesu kružnicu o polomere vnútornom, t. j. vnútorný stopový polomer zatáčania prívesu, ktorý je menší ako vnútorný stopový polomer motorového vozidla. Rozdiel oboch polomerov je ich delta a udáva mieru vybočenia prívesu z dráhy motorového vozidla. Vybočenie prívesu v ľavom smerovom oblúku zužuje prejazd vozidla idúceho v protismere a pri jazde do pravého smerového oblúku je potrebné s motorovým vozidlom nadchádzať, aby príves nenabehol napr. na chodník. Rozdiel medzi vonkajším obrysovým polomerom motorového vozidla a vnútorným obrysovým polomerom prívesu udáva šírku jazdného pruhu, ktorú súprava vozidiel zaberá. Obdobne uvedené platí aj pre návesové súpravy pri prejazde smerovým oblúkom, pozri obrázok 3 (modrou farbou obrys návesovej súpravy, červenou farbou stopy pneumatík vozidla).

Pre vozidlá v podmienkach prevádzky na pozemných komunikáciách (PK) v SR platí nariadenie vlády [Z8]. Nariadenie priamo určuje v ďalších technických požiadavkách na vozidlá podmienku: „*motorové vozidlo alebo jazdná súprava, ktoré sa pohybujú, musia byť schopné otočiť sa vo vymedzenom kruhu, ktorý má vonkajší polomer 12,50 m a vnútorný polomer 5,3 m.*“ Uvedená podmienka bola použitá ako základný predpoklad pre simuláciu pohybu vozidiel.

Celkové rozšírenie vozovky závisí na polomere smerového oblúku a rozmeroch vozidla predovšetkým jeho rázvoru. Preto pre výber vzorových vozidiel v prevádzke sme využili podrobnú evidenciu Prezídia policajného zboru SR (ďalej len PPZ SR) vozidlového parku SR. Rozsah záznamov v evidencii predstavoval počet 2 498 848.



Obrázok 3 Prejazd návesovej súpravy smerovým oblúkom

4. Analýza vozidlového parku SR

Pre potreby spracovania RÚ boli poskytnuté údaje z evidencie motorových vozidiel v nasledovnom zložení:

- typy vozidiel, kategória vozidla – členenie v zmysle [Z7]; továrenská značka vozidla – typ;
- najväčšia prípustná celková hmotnosť;
- rázvor 1., 2., 3. nápravy;
- predný previs;
- šírka;
- dĺžka vozidla.

Kritériom na výber vozidla v danej kategórii bolo, aby parametre vozidla odpovedali cca 85 % vozidlám v danej skupine. Taktiež pre výber vozidla bola dôležitá jeho početnosť v evidencii. Vzorové vozidlo pre danú kategóriu je nutné definovať hlavne z dôvodu, aby neboli návrhové prvky PK predimenzované, to znamená, aby neboli PK navrhované pre najväčšie možné vozidlo v skupine, ktoré sa môže vyskytovať v premávke výnimočne. Pri vytváraní súprav vozidiel bola braná do úvahy ešte podmienka stanovená nariadením vlády o maximálne prípustných dĺžkach vozidiel a jazdných súprav.

Spracovanie údajov

MySQL je bezplatný a otvorený viacvláknový, viacúčítateľský SQL relačný databázový server. Databázový systém je relačný typu DBMS (database management system). Každá databáza je v MySQL tvorená z jednej alebo z viacerých tabuliek, ktoré majú riadky a stĺpce. V riadkoch sa rozoznávajú jednotlivé záznamy, stĺpce udávajú dátový typ jednotlivých záznamov, pracuje sa s nimi ako s poľami. Práca s MySQL databázou je vykonávaná pomocou takzvaných dotazov, ktoré vychádzajú z programovacieho jazyka SQL (Structured Query Language). MySQL Server dostupný ako voľný software pod licenciou GNU General Public License (GPL). Pre prácu s databázou bol použitý softvér Toad for MySQL Freeware, z ktorého bolo možné usporiadať vozidlá do jednotlivých kategórií.

V databáze PPZ SR ku dňu 31.7.2012 bolo evidovaných 2 498 848 vozidiel. Pomocou programového vybavenia boli triedené jednotlivé vozidlá do kategórií podľa zákona [Z7].

V kategórii M1, M1G bolo v evidencii 1 998 293 vozidiel, chybné údaje sú v rozsahu 332 928. Za chybný údaj bol považovaný ten záznam, ktorý neobsahoval kompletné základné technické parametre vozidla. Následnou selekciou a vyradením chybných údajov bolo vybrané vozidlo o dĺžke 4,570 m, ktoré zodpovedá 85 % vozidiel, ktoré sú v evidencii v SR. Obdobne bola vykonaná analýza aj ostatných skupín vozidiel.

V kategórii N1, N1G je evidovaných 203 917 vozidiel, po vyradení chybných údajov ostáva na spracovanie 184 756 záznamov. 85 %-nej vzorke vozidiel odpovedá vozidlo s dĺžkou 5,505 m.

Kategóriu M2 sme z analýzy vylúčili vzhľadom na malú reprezentatívnu vzorku údajov a veľkú chybovosť záznamov, t. j. z 1109 je správnych záznamov len 699 údajov o vozidlách, čo predstavuje cca 0,03 % z celkovej skladby vozidlového parku SR v evidencii PPZ SR.

Kategória N2 obsahuje 28080 údajov. Po očistení, je to 19282 údajov. Vybraný reprezentant N2 je vozidlo s dĺžkou 8,682 m.

Kategória M3 obsahuje ešte podrobnejšie členenie, a to na autobus a kĺbový autobus. Autobusov je v evidencii 7944 z čoho správnych záznamov je 6491, vybrané vozidlo je o dĺžke 11,790 m. V kategórii M3 kĺbový autobus je len 367 vozidiel, správnych údajov je 312. Vybraný reprezentant pre kĺbový autobus má dĺžku 18 750 mm.

V kategórii N3 samostatné vozidlo je v evidencii 16943 vozidiel, vybraný reprezentant o dĺžke 9,8 m. N3 ťahač sa nachádza v záznamoch 22718 a reprezentant má dĺžku 6,160 m.

Pre spájanie návesov do súpravy bola použitá kategória návesov O4, a to z 27861 záznamov, bolo správnych 23414. Reprezentant návesu O4 má dĺžku 13,950 m. Pre vytvorenie súpravy nákladného vozidla a prívesu bolo umelo vytvorené prípojné vozidlo za vzorové vozidlo N3, keďže kategória O3 obsahuje len 485 údajov a reprezentatívna vzorka odpovedá celkovej dĺžke prípojného vozidla 8,3 m, čo je v súlade s predpísaným limitom. V simulačnom programe bolo za vozidlo kategórie N3 pripojené prípojné vozidlo s vybranou dĺžkou.

Všetky uvedené východiskové údaje boli použité na simuláciu pohybu vozidla pri stanovených uhloch s tým, že na uskutočnenie simulácii bol použitý špeciálny softvér. Údaje o vozidlách, ako základné rozmery, hmotnosti a pod., zadané do programu sú v súlade s údajmi zverejnenými výrobcami vozidiel.

5. Simulácia a vyhotovenie prejazdových kriviek

Simulácie, výpočty a vyhotovenie prejazdových kriviek je možné uskutočniť pomocou viacerých programov, ide napr. o program Auto TURN, PC – CRASH, Virtual CRASH. Auto TURN je analytický CAD software pre sledovanie a simuláciu pohybu vozidiel. Ďalšími vhodnými nástrojmi sú znalecké programy PC – CRASH alebo Virtual CRASH.

Analýza bola vykonaná pomocou programového vybavenia Virtual CRASH. V programe je možné okrem obrysov vozidiel znázorniť aj pohyb jednotlivých pneumatík, a to tak vozidla ako aj jazdnej súpravy. Pri pneumatikách je možné zobraziť len viditeľné stopy kolies pričom sa predpokladá, že k vytváraniu stôp po pneumatikách dochádza vtedy ak výslednica brzdných a bočných vodiacich síl prekročí 95 % adhézie ktorá je k dispozícii. Túto hodnotu je možné zmeniť.

Typické vozidlá sú definované vopred v parametrických súboroch, pričom okrem štandardných vozidiel osobných, nákladných a autobusov, možno zvlášť zadať aj kľbové vozidlá, vozidlá s návesmi prívesmi s parametrami závesu, špeciálne vozíky alebo iné mobilné zariadenia, alebo vozidlá s viacerými nápravami ako je bežný štandard.

Na základe stanovených predpokladov bola vypracovaná časovo – grafická analýza pohybového deja vybranej vzorky vozidiel. Rozbor pohybu vozidiel bol vykonaný pomocou simulačného výpočtového programu, ktorý využíva trojdimenzionálny matematický model vozidiel pre doprednú simuláciu nehodového deja. Znamená to, že vstupné údaje výpočtu sa menia a zadávajú tak, aby vypočítaná konečná poloha a vypočítaná trajektória počas pohybu, čo najviac zodpovedala skutočnej konečnej polohe a skutočnej trajektórii pohybu vozidiel. Do výpočtu pritom vstupujú rovnice popisujúce silové pôsobenie pneumatík vozidiel na vozovku a diferenciálne pohybové rovnice vozidiel.

Kinetický model využíva pri simulácii nasledovné:

- 1.) Výpočet síl na kolesách (bočné i pozdĺžne) z uhla smerovej odchýlky;
- 2.) Použitie Newtonových zákonov (pohybové rovnice) na výpočet zrýchlení ťažiska ako aj výpočet zmeny točivosti pre tie komponenty (osi x, y, z). Ako vzťažný systém je použitý lokálny súradnicový systém.
- 3.) Numerická integrácia šiestich pohybových rovníc v lokálnom súradnicovom systéme.
- 4.) Výpočet zmenených síl na kolesách (pre všetky kolesá) s prihliadnutím na konštrukciu podvozku.

Ďalej program obsahuje model súpravy vozidla s prípojným vozidlom, ktorý sme využili.

Simulácie pohybu vozidiel boli uskutočnené pri rýchlostiach maximálne do 10 km/h. Uvedenú rýchlosť je možné považovať za optimálnu pri pohybe vozidiel pri prejazde malých smerových oblúkoch prevažne pri manévri parkovania resp. vchádzania na miesta mimo PK. Šablóny sú potom použiteľné pre jazdu vpred a pri malých vozidlách bez prívesov aj pre cúvanie. Pri jazdných súpravách je možné prejazdové krivky použiť len pre jazdu vpred, pretože cúvanie pri týchto vozidlách je individuálne a závisí od konkrétneho vodiča. Počas vykonávania simulácie prejazdov bol ďalším kontrolným parametrom, maximálny polomer otáčania udávaný výrobcom vozidla.

Jednotlivé prejazdové krivky sa nachádzajú v prílohách a sú zobrazené vo formáte *.jpg.:

Príloha 2 – M1

Príloha 3 – N1

Príloha 4 – N2

Príloha 5 – M3

Príloha 6 – M3 kľbový autobus

Príloha 7 – N3

Príloha 8 – N3 návesová súprava

Príloha 9 – N3 súprava s prívesom

Pozn.: Prejazdové krivky sú elektronicky vo formáte .dxf, krivky pre jednotlivé uhly sú preložené do jednej šablóny pre konkrétnu kategóriu vozidla, pre prehľadnosť sú v prílohách pre konkrétnu kategóriu uvedené krivky samostatne pre jednotlivé uhly.

6. Záverečné odporúčania

V rámci spracovania RÚ boli identifikované vzorové vozidlá z evidencie PPZ SR. Uvedené smerodajné vozidlá pre jednotlivé kategórie predstavujú pravdepodobnú vzorku zo skladby dopravného prúdu. Mierna odchýlka môže byť zaznamenaná vozidlami ktoré nie sú evidované v SR. Vzhľadom na medzinárodnú štandardizáciu a harmonizované pravidlá pri schvaľovaní vozidiel nie je možné tento vplyv identifikovať. Nosnou časťou tejto RÚ je podrobná analýza evidencie vozidiel SR, vzhľadom na rozsah údajov bolo potrebné použiť zvláštny softvér na prácu s databázami.

Znázornené šablóny prejazdových kriviek vychádzajú zo simulácii vypracovaných v programe Virtual crash, ktoré predstavujú technológiu vykresľovania obalových kriviek pre analýzu trasy prejazdu vozidiel, pričom sa zobrazia trajektórie obrysov vozidiel počas simulácie. Program pracuje s reálnymi poznatkami o dynamike jazdy vozidiel a simuluje reálne podmienky v praxi.

Vyhotovené prejazdové krivky motorových vozidiel predstavujú minimálnu plochu, ktorú potrebujú jednotlivé vozidlá pre ich jazdné manévry. Krivky vyhotovené pri nízkych rýchlostiach zachytávajú najmä pohyb vozidiel pri parkovaní. Poznanie týchto plôch slúži na optimálny návrh PK najmä v intravilánoch miest a obcí, kde sú stiesnené priestorové pomery.

Z vykonaných simulácii vychádza odporúčanie spracovať TP pre overovanie smerových prvkov pozemných komunikácií v podmienkach SR. Zároveň je potrebné vykonať prehodnotenie návrhových prvkov PK vzhľadom na zmenenú štruktúru vozidlového parku SR a členenie vozidiel do kategórii podľa zákona [7]. Uvedené odporúčanie sa týka najmä nasledovných noriem a TP: *STN 73 6101, STN 73 6102, STN 73 6110, TP 04/2004*.

ROZDELENIE VOZIDIEL DO KATEGÓRIÍ PODĽA [Z7]

A) Základné kategórie vozidiel

Kategória L: motorové vozidlá s menej ako štyrmi kolesami a štvorkolky

Kategória M: motorové vozidlá, ktoré majú najmenej štyri kolesá a používajú sa na dopravu osôb

Kategória N: motorové vozidlá, ktoré majú najmenej štyri kolesá a používajú sa na dopravu nákladov

Kategória O: prípojné vozidlá

Kategória T: kolesové traktory

Kategória C: pásové traktory

Kategória R: prípojné vozidlá traktorov

Kategória S: traktormi ťahané vymeniteľné stroje

Kategória P: pracovné stroje

Kategória LS: snežné skútre

Kategória V: ostatné vozidlá, ktoré sa nedajú zaradiť do uvedených kategórií

B) Členenie niektorých kategórií vozidiel

Kategórie vozidiel M - motorové vozidlá s najmenej štyrmi kolesami projektované a konštruované na prepravu cestujúcich sa členia na:

- a) kategória M1 - vozidlá projektované a konštruované na prepravu cestujúcich, najviac s ôsmimi sedadlami okrem sedadla pre vodiča,
- b) kategória M2 - vozidlá projektované a konštruované na prepravu cestujúcich, s viac ako ôsmimi sedadlami okrem sedadla pre vodiča, s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou neprevyšujúcou 5 000 kg,
- c) kategória M3 - vozidlá projektované a konštruované na prepravu cestujúcich, s viac ako ôsmimi sedadlami okrem sedadla pre vodiča, s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou vyššou ako 5 000 kg.

Pri rozhodovaní o zaradení vozidla do kategórie M a N sa považuje za miesto na prepravu osôb miesto pre osobu sediacu, ležiacu, stojacu alebo miesto s trvalými úchytkami ukotvenia sedadla, pričom nie je rozhodujúce, či sedadlo na tomto mieste je alebo nie je umiestnené.

Kategórie vozidiel N - motorové vozidlá s najmenej štyrmi kolesami projektované a konštruované na prepravu tovaru sa členia na:

- a) kategória N1 - vozidlá projektované a konštruované na prepravu tovaru s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou neprevyšujúcou 3 500 kg,

b) kategória N2 - vozidlá projektované a konštruované na prepravu tovaru s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou vyššou ako 3 500 kg, ale neprevyšujúcou 12 000 kg,

c) kategória N3 - vozidlá projektované a konštruované na prepravu tovaru s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou vyššou ako 12 000 kg.

V prípade ťažného vozidla určeného na spojenie s návesom alebo prívesom so stredovou(ými) nápravou(ami) sa za hmotnosť na účel klasifikácie vozidla považuje hmotnosť ťažného vozidla v prevádzkovom stave zvýšená o hmotnosť zodpovedajúcu najväčšiemu statickému vertikálnemu zaťaženiu prenášanému na ťažné vozidlo návesom alebo prívesom so stredovou(ými) nápravou(ami) a prípadne o najväčšiu hmotnosť nákladu ťažného vozidla.

Kategória vozidiel O - prípojné vozidlá (vrátane návesov) sa členia na:

a) kategória O1 - prípojné vozidlá s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou neprevyšujúcou 750 kg,

b) kategória O2 - prípojné vozidlá s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou vyššou ako 750 kg, ale neprevyšujúcou 3 500 kg,

c) kategória O3 - prípojné vozidlá s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou vyššou ako 3 500 kg, ale neprevyšujúcou 10 000 kg,

d) kategória O4 - prípojné vozidlá s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou presahujúcou 10 000 kg.

V prípade návesu alebo prívesu so stredovou(ými) nápravou(ami) sa za najväčšiu hmotnosť na účel klasifikácie prípojného vozidla považuje hmotnosť zodpovedajúca vertikálnemu statickému zaťaženiu prenášanému na vozovku nápravou alebo nápravami plne naloženého návesu alebo prívesu so stredovou(ými) nápravou(ami), pripojeného k ťažnému vozidlu.

Terénne vozidlá (symbol G)

a) vozidlá kategórie N1 s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou neprevyšujúcou 2 000 kg a vozidlá kategórie M1 sa považujú za terénne vozidlá, ak

- je najmenej jedna predná náprava a najmenej jedna zadná náprava konštruovaná tak, že môžu byť poháňané súčasne, vrátane vozidiel, pri ktorých môže byť pohon jednej nápravy vypínateľný,

- sú vybavené najmenej jedným uzáverom diferenciálu alebo najmenej jedným zariadením, ktorým sa dosiahne podobný účinok, a ak vypočítaná stúpanosť sólo vozidla je najmenej 30 %.

b) vozidlá kategórie N1 s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou presahujúcou 2 000 kg alebo kategórie N2 a M2, alebo M3 s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou do 12 000 kg sa považujú za terénne vozidlá, ak sú buď všetky ich kolesá poháňané súčasne, vrátane vozidiel, pri ktorých môže byť pohon jednej nápravy vypínateľný, alebo ak sú splnené nasledujúce tri požiadavky:

- najmenej jedna predná náprava a najmenej jedna zadná náprava sú poháňané súčasne, vrátane vozidiel, pri ktorých môže byť pohon jednej nápravy vypínateľný,

c) vozidlá kategórie M3 s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou presahujúcou 12 000 kg alebo vozidlá kategórie N3 sa považujú za terénne vozidlá, ak sú buď všetky ich kolesá poháňané súčasne, vrátane vozidiel, pri ktorých môže byť pohon jednej nápravy vypínateľný,

d) kombinované označenie.

Symbol "G" sa kombinuje so symbolom "M" alebo "N". Napríklad vozidlo kategórie N1, ktoré sa môže používať ako terénne vozidlo, sa označí symbolom N1G.

Kategória kolesové traktory T - sa člení na:

- a) kategória T1 - kolesové traktory s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou do 40 km.h⁻¹ s nápravou, ktorá je najbližšie k vodičovi¹ a má minimálny rozchod aspoň 1 150 mm, s prevádzkovou hmotnosťou väčšou ako 600 kg a so svetlou výškou maximálne 1 000 mm,
 - b) kategória T2 - kolesové traktory s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou do 40 km.h⁻¹, s rozchodom kolies do 1 150 mm, s prevádzkovou hmotnosťou väčšou ako 600 kg a so svetlou výškou do 600 mm. Ak však výška ťažiska traktora² (meraná od zeme), vydelená priemerným minimálnym rozchodom kolies každej nápravy presiahne 0, 90, potom je najväčšia konštrukčná rýchlosť obmedzená na 30 km.h⁻¹,
 - c) kategória T3 - kolesové traktory s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou do 40 km.h⁻¹ a s prevádzkovou hmotnosťou do 600 kg,
 - d) kategória T4 - kolesové traktory na špeciálne účely s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou do 40 km.h⁻¹, ktoré sa členia na
 - (i) kategória T4.1 - traktory s veľkou svetlou výškou, určené na prácu s vysokorastúcimi plodinami, napr. vínnou révou. Ich vzhľad a zvýšený podvozok alebo časť podvozku im umožňuje pohybovať sa rovnobežne s radom plodín a nad nimi, pričom môže mať medzi kolesami viac radov plodín. Sú určené na prepravu alebo pohon prístrojov, ktoré môžu byť namontované vpredu, medzi nápravami, vzadu alebo na plošine. Keď je traktor v pracovnej polohe, svetlá výška meraná kolmo na rady plodín je väčšia ako 1 000 mm. Ak však výška ťažiska traktora² (meraná od zeme, s použitím normálnych pneumatík), vydelená priemerným minimálnym rozchodom kolies každej nápravy presiahne 0, 90, potom najväčšia konštrukčná rýchlosť nesmie prekročiť 30 km.h⁻¹,
 - (ii) kategória T4.2 - traktory s nadmernou šírkou charakterizované veľkými rozmermi, špeciálne určené na prácu na veľkých poľnohospodárskych plochách,
 - (iii) kategória T4.3 - traktory s malou svetlou výškou poľnohospodárske alebo lesné traktory s pohonom štyroch kolies, ktorých vymeniteľné zariadenie je určené na práce v poľnohospodárstve alebo lesnom hospodárstve a ktoré sú vybavené nosným rámom, jedným alebo viacerými vývodovými hriadeľmi, ich najväčšia prípustná celková hmotnosť nie je väčšia ako 10 000 kg a pri ktorých pomer tejto hmotnosti k prevádzkovej hmotnosti je menej ako 2,5. Okrem toho výška ťažiska týchto traktorov² (merané od zeme, s použitím normálnych pneumatík) nad zemou je menšia než 850 mm,
 - e) kategória T5 - kolesové traktory s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou viac ako 40 km.h⁻¹.
7. Kategória pásové traktory C - pásové traktory, ktoré sa pohybujú a riadia pomocou pásov a ktorých kategórie C1 až C5 sú definované analogicky s kategóriami T1 až T5.

Kategória prípojných vozidiel za traktor R - sa člení na

- a) kategória R1 - prípojné vozidlá, pri ktorých súčet najväčšej prípustnej hmotnosti pripadajúcej na nápravu neprevyšuje 1 500 kg,
- b) kategória R2 - prípojné vozidlá, pri ktorých je súčet najväčšej prípustnej hmotnosti pripadajúcej na nápravu viac ako 1 500 kg a menej ako 3 500 kg,
- c) kategória R3 - prípojné vozidlá, pri ktorých je súčet najväčšej prípustnej hmotnosti pripadajúcej na nápravu viac ako 3 500 kg a menej ako 21 000 kg,

¹ Pri traktoroch s reverzibilnými miestami na sedenie vodiča (reverzibilné sedadlá a volant) sa za nápravu, ktorá je najbližšie k vodičovi, považuje jedna z náprav vybavených pneumatikami s najväčším priemerom.

² STN ISO 789-6 (30 0446) Poľnohospodárske traktory. Skúšobné metódy. Časť 6: Ťažisko.

d) kategória R4 - prípojné vozidlá, pri ktorých je súčet najväčšej prípustnej hmotnosti pripadajúcej na nápravu viac ako 21 000 kg.

Každá kategória prípojného vozidla je ďalej označená aj písmenom "a" alebo "b" podľa svojej najväčšej rýchlosti:

"a" pre prípojné vozidlá s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou rovnou alebo menšou ako 40 km.h⁻¹,

"b" pre prípojné vozidlá s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou väčšou ako 40 km.h⁻¹.

Príklad: Rb3 je kategória prípojných vozidiel, pri ktorých je najväčšia prípustná celková hmotnosť na nápravu viac ako 3 500 kg, no neprevyšuje 21 000 kg a ktoré sú konštruované tak, aby mohli byť ťahané traktorom kategórie T5.

Kategória ťahaných vymeniteľných strojov za traktor S - sa člení na:

a) kategória S1 - ťahané vymeniteľné stroje určené pre poľnohospodárstvo alebo lesné hospodárstvo, pri ktorých súčet najväčšej prípustnej hmotnosti pripadajúcej na nápravu neprevyšuje 3 500 kg,

b) kategória S2 - ťahané vymeniteľné stroje určené pre poľnohospodárstvo alebo lesné hospodárstvo, pri ktorých je súčet najväčšej prípustnej hmotnosti pripadajúcej na nápravu väčší ako 3 500 kg.

Každá kategória ťahaného vymeniteľného stroja je ďalej označená písmenom "a" alebo "b" podľa svojej najväčšej konštrukčnej rýchlosti:

"a" pre ťahaný vymeniteľný stroj s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou rovnou alebo menšou ako 40 km.h⁻¹,

"b" pre ťahaný vymeniteľný stroj s najväčšou konštrukčnou rýchlosťou väčšou ako 40 km.h⁻¹.

Príklad: Sb2 je kategória ťahaného vymeniteľného stroja, pri ktorom je súčet najväčšej prípustnej hmotnosti pripadajúcej na nápravu viac ako 3 500 kg a ktorý je konštruovaný tak, aby mohol byť ťahaný traktorom kategórie T5.

Kategória pracovných strojov P - sa člení na:

a) PS - pracovný stroj samohybný je zvlášťne vozidlo s vlastným zdrojom pohonu, konštrukčne a svojím vybavením určené len na vykonávanie určitých pracovných činností. Pracovný stroj samohybný nie je určený spravidla na prepravnú činnosť,

b) PN - pracovný stroj nesený je vymeniteľný stroj (nadstavba) bez vlastného zdroja pohonu. V prepravnej polohe nie je v styku s pozemnou komunikáciou a nie je spravidla určený na prepravnú činnosť. Je určený len na vykonávanie určitých pracovných činností a montuje sa na vozidlo, ktoré je na tento účel určené a prispôbené.

Kategória LS - snežné skútre, t. j. zvlášťne motorové vozidlá, ktoré sa riadia pomocou lyží a pohybujú sa pomocou pásu alebo pásov tvoriacich uzavretý prstenec. Na pozemných komunikáciách sa môžu používať, len ak povrch komunikácie je pokrytý dostatočne silnou vrstvou snehu alebo ľadu, tak aby sa záberové lišty pásu nedotýkali povrchu komunikácie.

Kategória V - ostatné vozidlá, ktoré sa nedajú zaradiť do predchádzajúcich kategórií – kde patria:

a) záprahové vozidlá - nemotorové vozidlá určené predovšetkým na prepravu nákladu pohybujúce sa pomocou zvieracej sily, ktoré sú ovládané pohoničom tak, že sedí na sedadle pohoniča, alebo sú

ovládané z pravej strany peši idúcim pohoničom,

b) bicykle - nemotorové vozidlá pohybujúce sa pomocou ľudskej sily šliapaním do pedálov, ktoré sú ovládané cyklistom pomocou riadidiel tak, že sedí na sedadle bicykla a drží sa riadidiel, pričom pri jazde má cyklista nohy na pedáloch,

c) bicykle s pomocným motorčekom - bicykle, pričom na pohon okrem ľudskej sily slúži aj pomocný motorček,

d) kolobežky - nemotorové vozidlá pohybujúce sa pomocou ľudskej sily nožným odrážaním, ktoré sú ovládané kolobežkárom pomocou riadidiel tak, že sedí na sedadle kolobežky alebo stojí a drží sa riadidiel,

e) kolobežky s pomocným motorčekom - kolobežky, pričom na pohon okrem ľudskej sily slúži aj pomocný motorček,

f) vozíky pre telesne postihnuté osoby - vozidlá na prepravu telesne postihnutej osoby s ručným alebo motorickým pohonom,

g) ručné vozíky - nemotorové vozidlá určené na prepravu nákladu ovládané peši idúcou osobou,

h) motorové ručné vozíky - motorové vozidlá určené na prepravu nákladu ovládané peši idúcou osobou,

i) jednonápravové traktory s prívesom - motorové vozidlá s poháňanou nápravou, ktoré riadi vodič riadidlami tak, že sedí na sedadle prívesu,

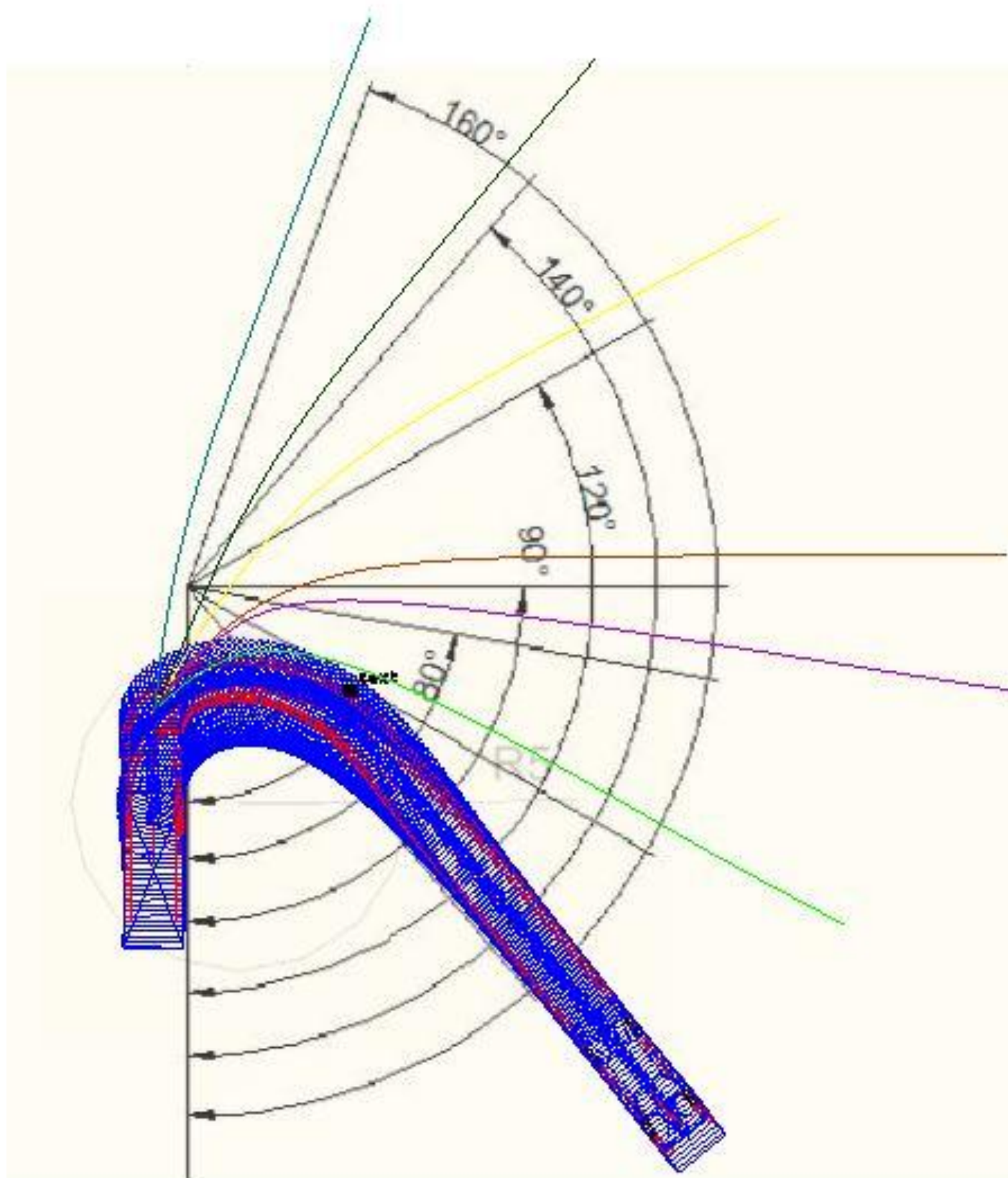
j) iné, ako sú tie, ktoré sú uvedené v písmenách a) až i).

Príloha 2

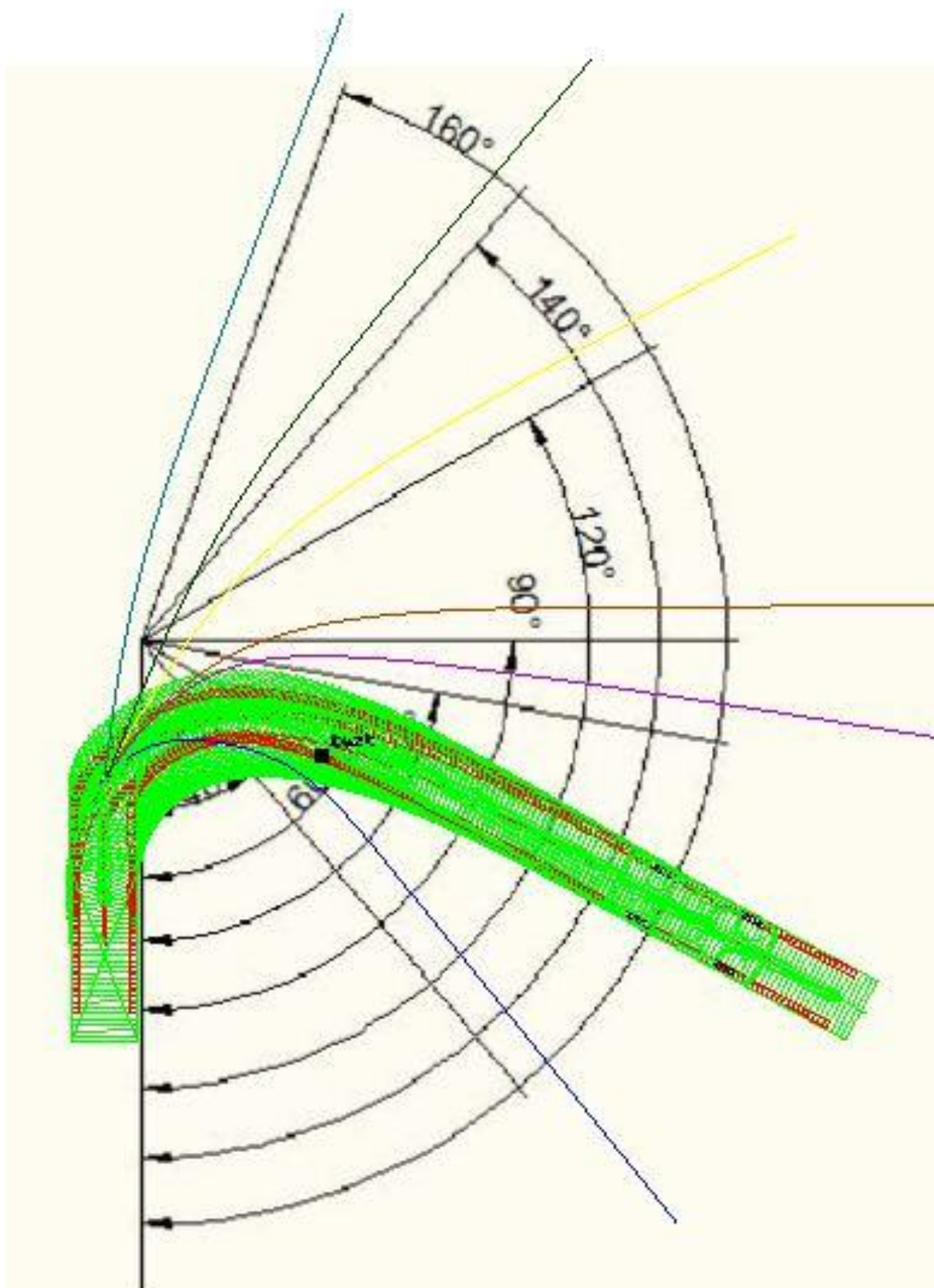
Prejazdové krivky - kategória M1

Technické parametre vozidla

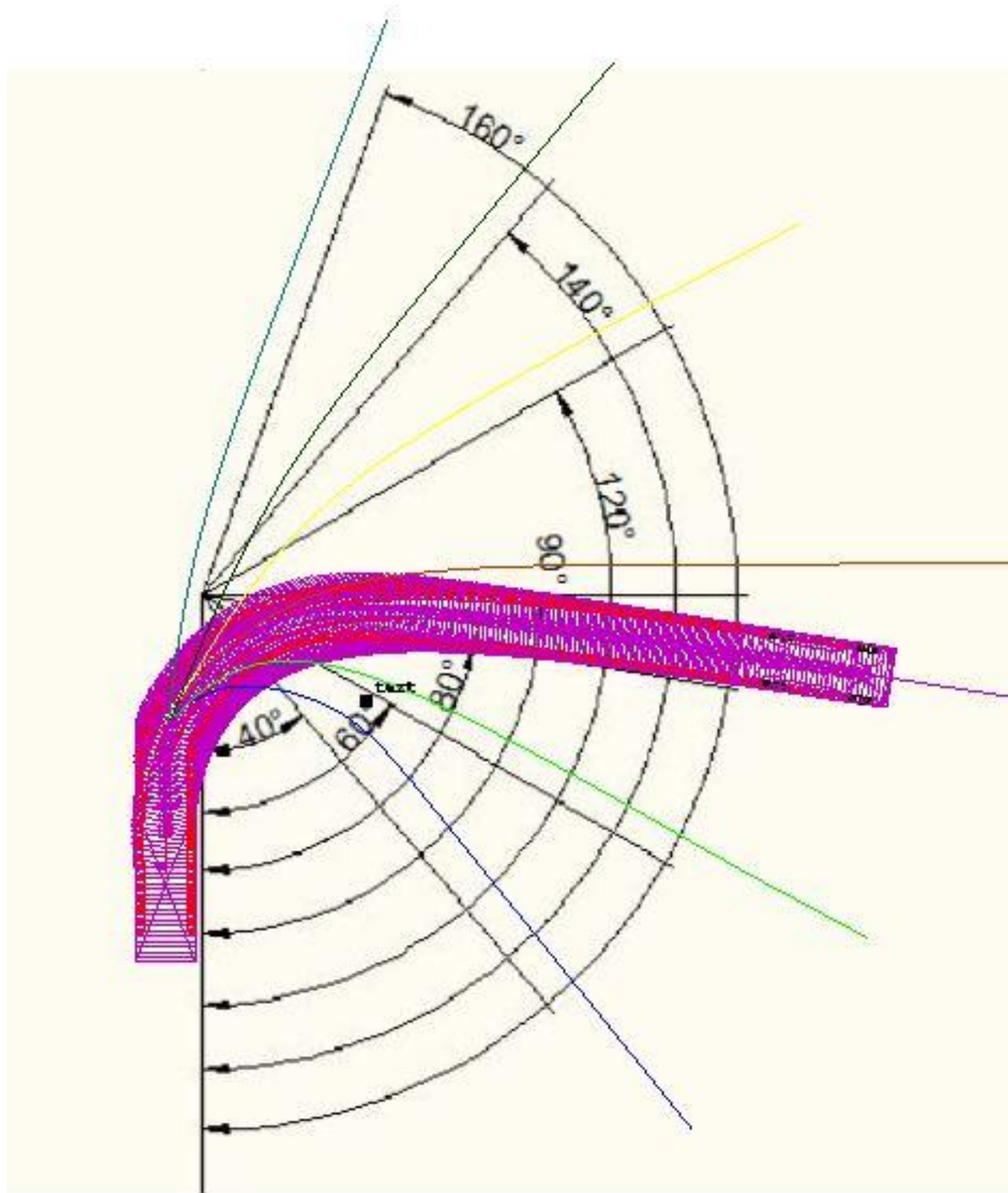
Vozidlo	M1
dĺžka [m]	4.570
šírka [m]	1.770
výška [m]	1.460
výška ťažiska [m]	0.540
poh. hmotnosť [kg]	1305.000 (1305.000)
súčiniteľ trenia - podložka	0.500
reštitúcia - podložka	0.050
počet náprav	2
previs predný [m]	0.910
ťažisko - predná náprava [m]	1.080
rázvor 1 - 2 [m]	2.580
rozchod - náprava 1 [m]	1.540
rozchod - náprava 2 [m]	1.530



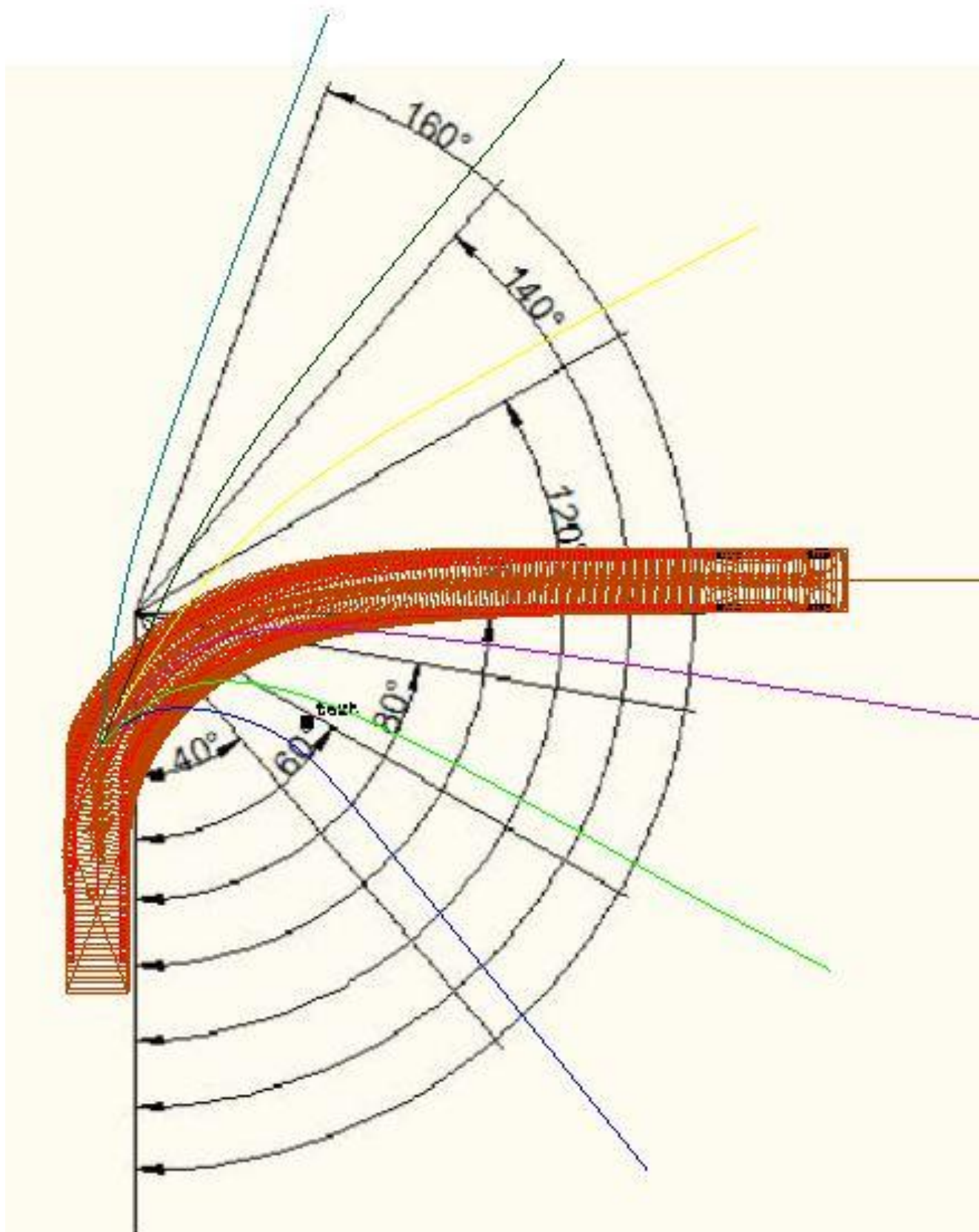
Obrázok 1 Prejazdová krivka 40°



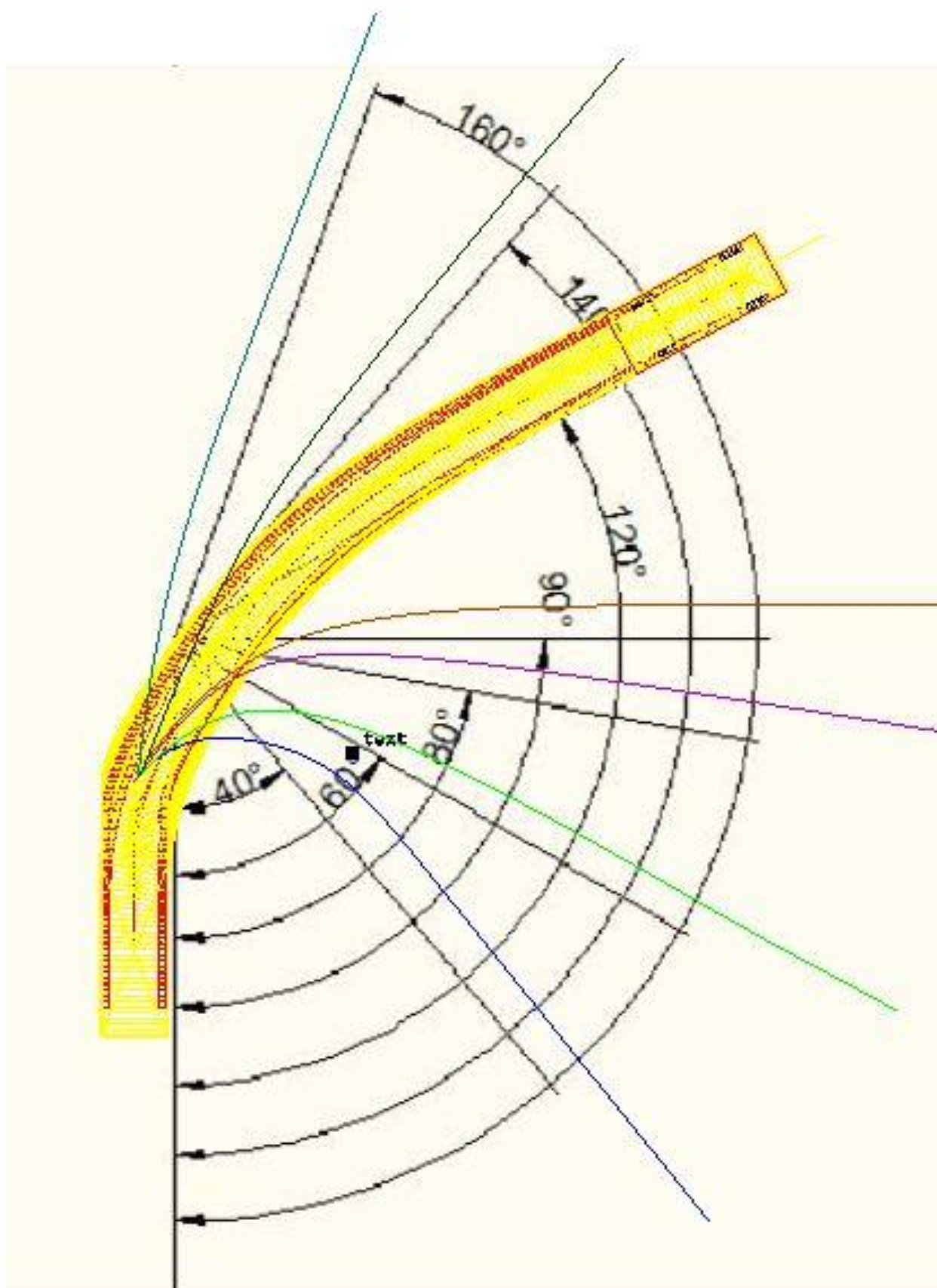
Obrázok 2 Prejazdová krivka 60°



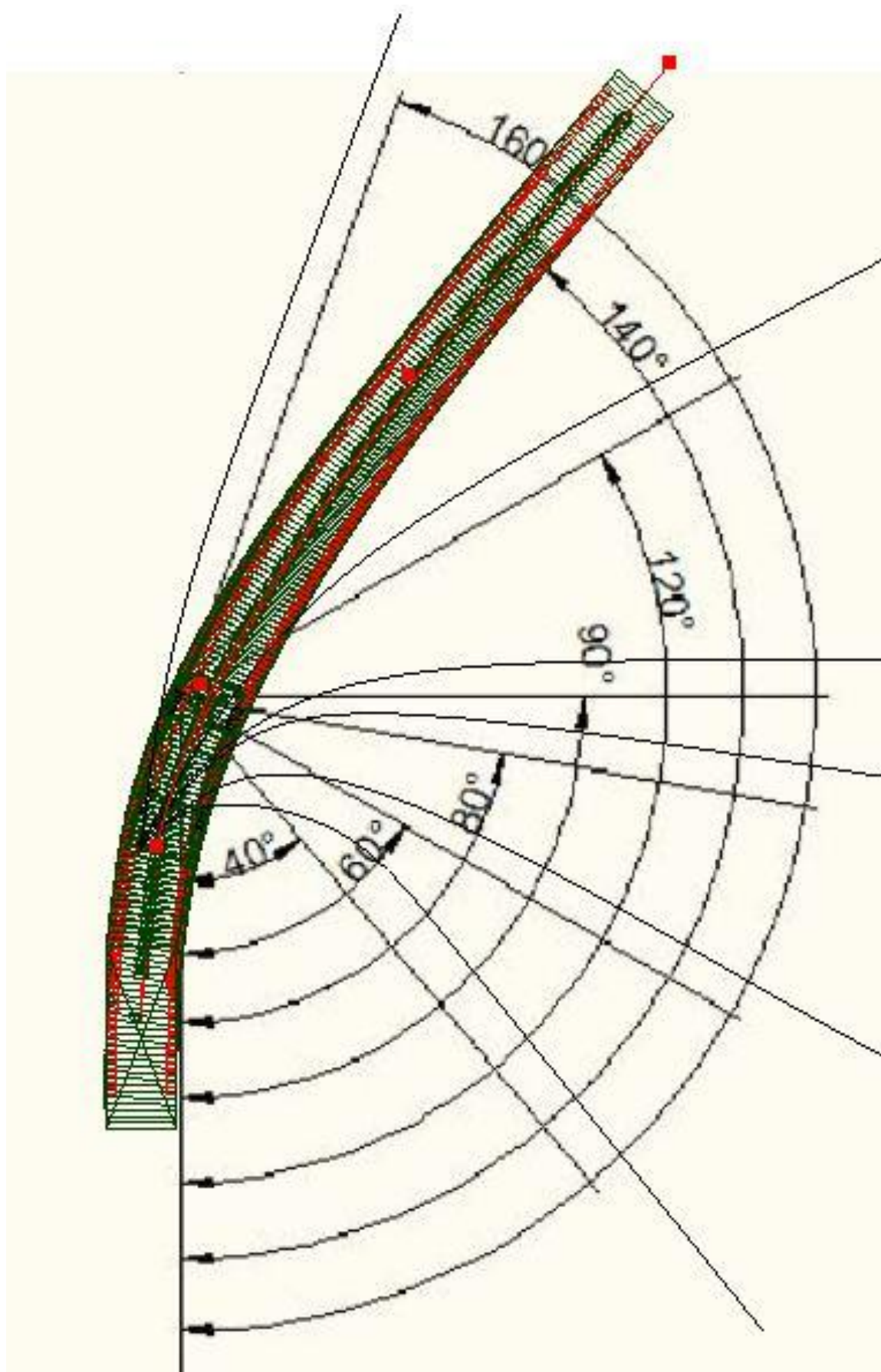
Obrázok 3 Prejazdová krivka 80°



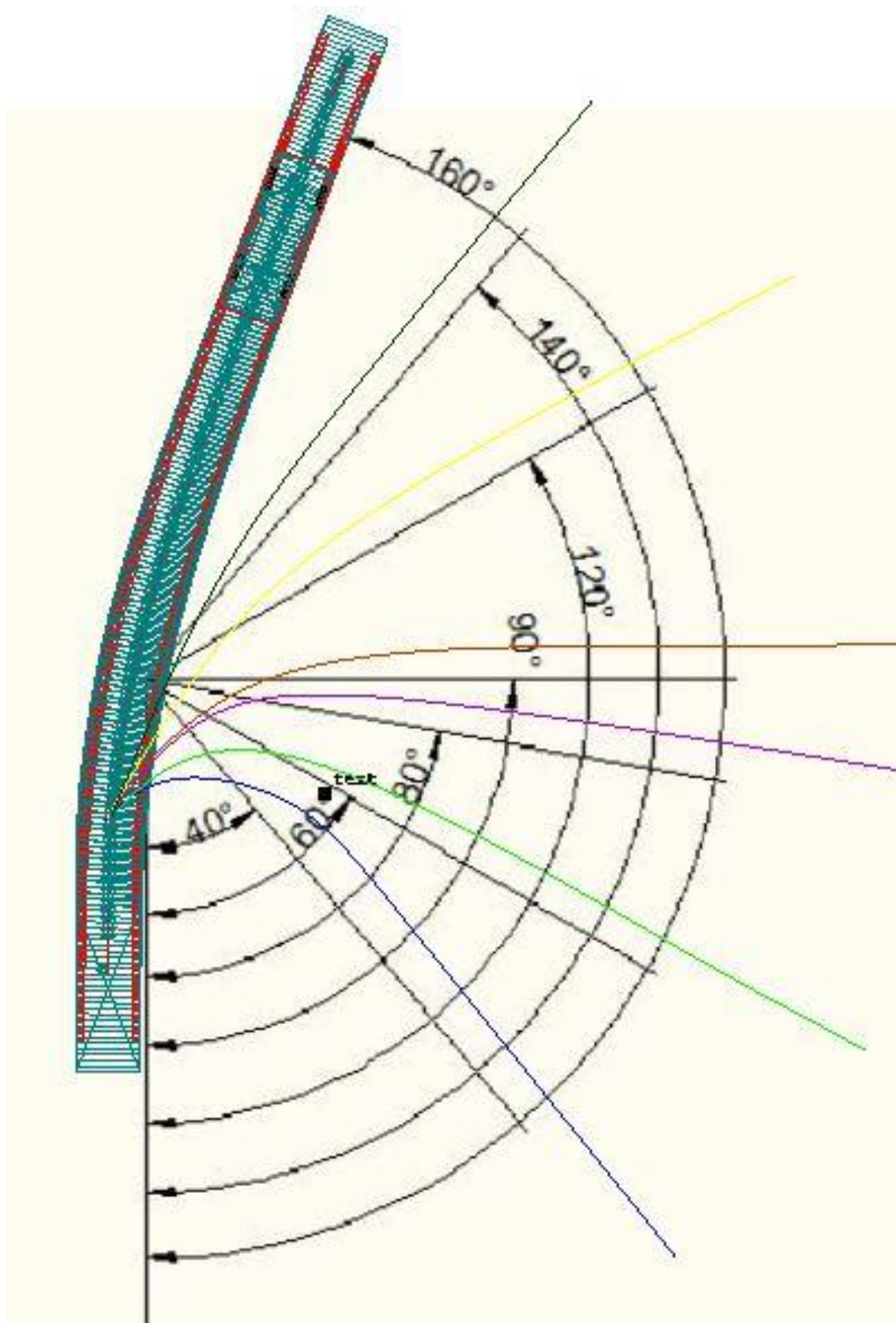
Obrázok 4 Prejazdová krivka 90°



Obrázok 5 Prejazdová krivka 120°



Obrázok 6 Prejazdová krivka 140°



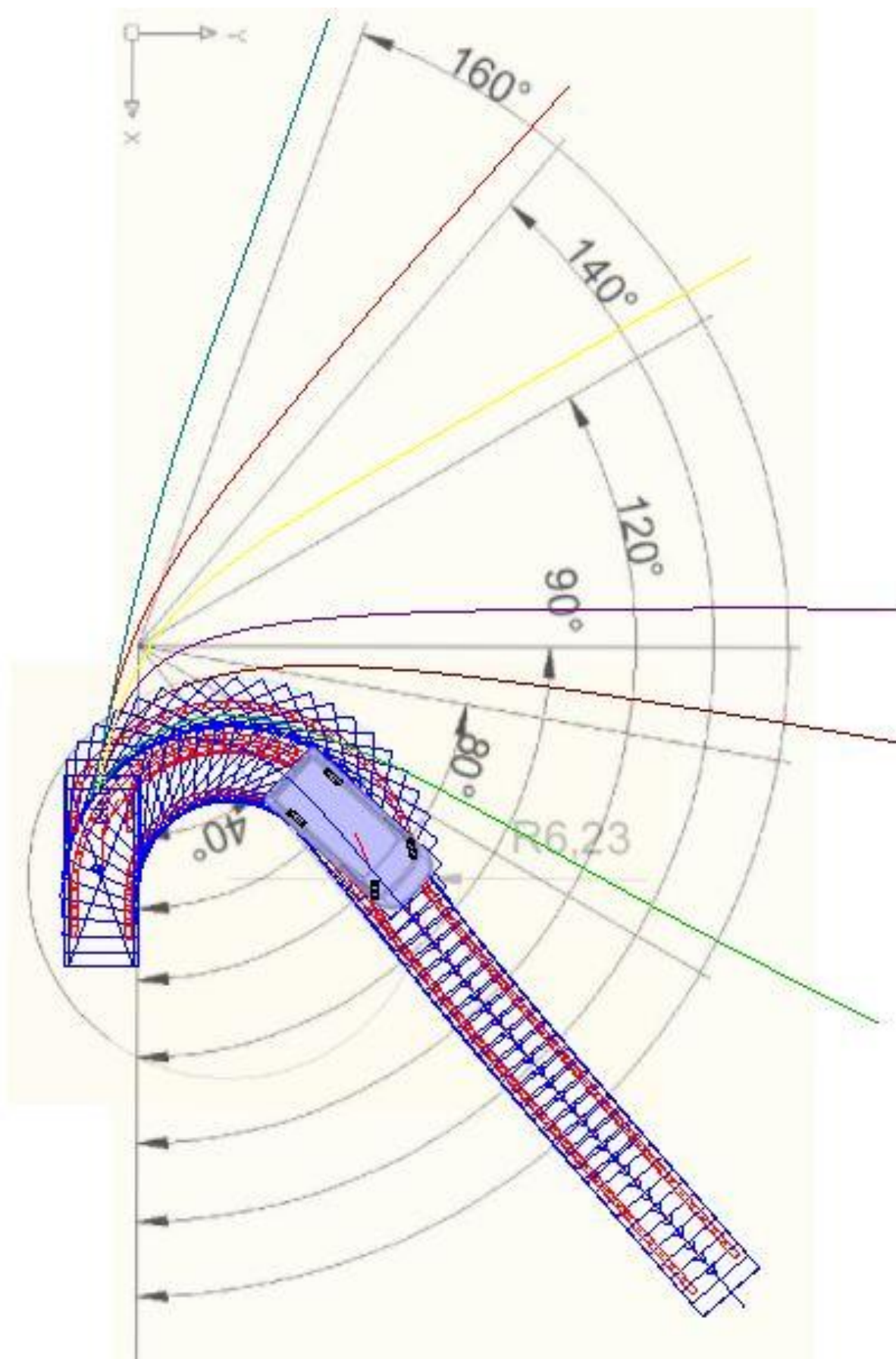
Obrázok 7 Prejazdová krivka 160°

Príloha 3

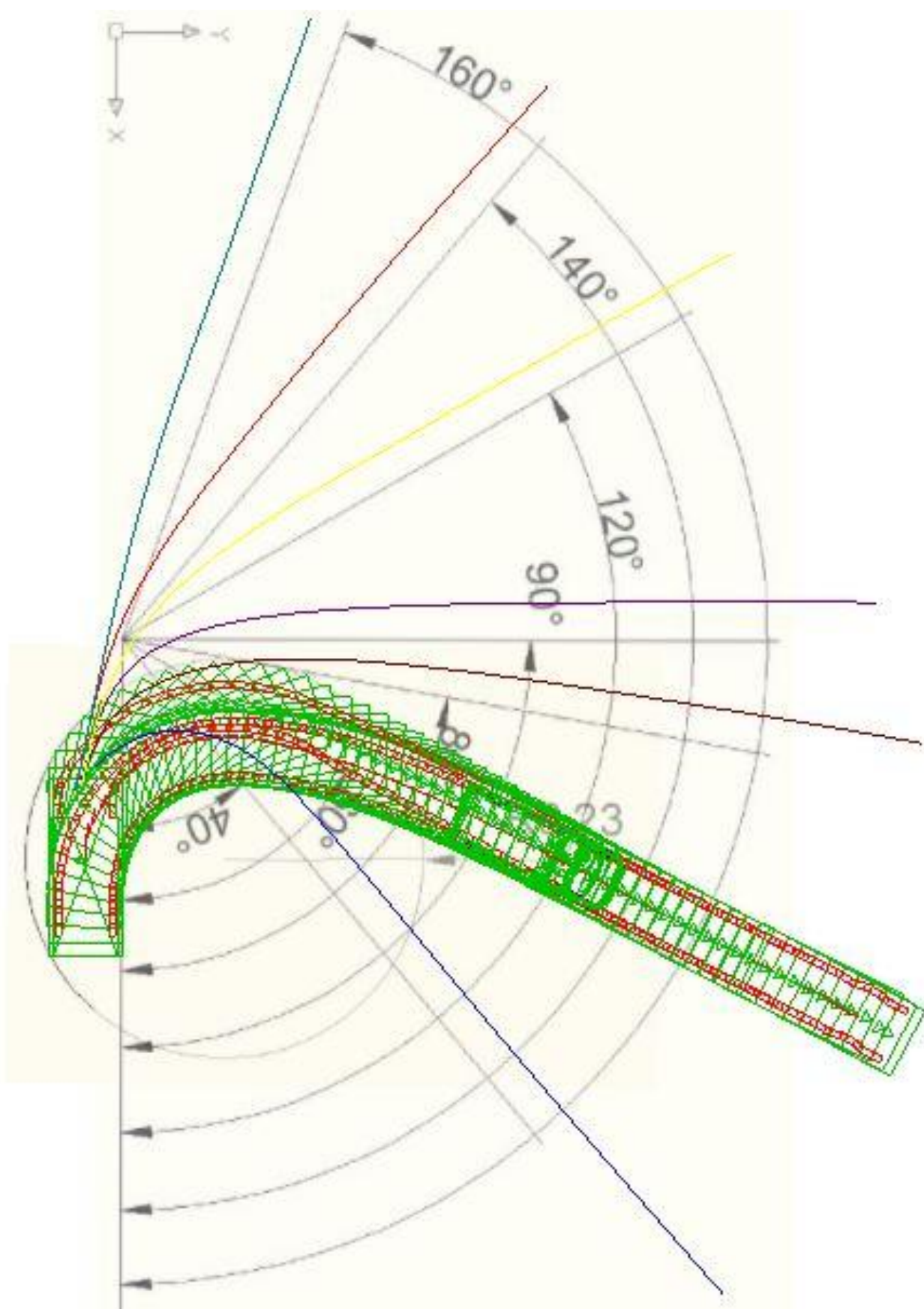
Prejazdové krivky - kategória N1

Technické parametre vozidla

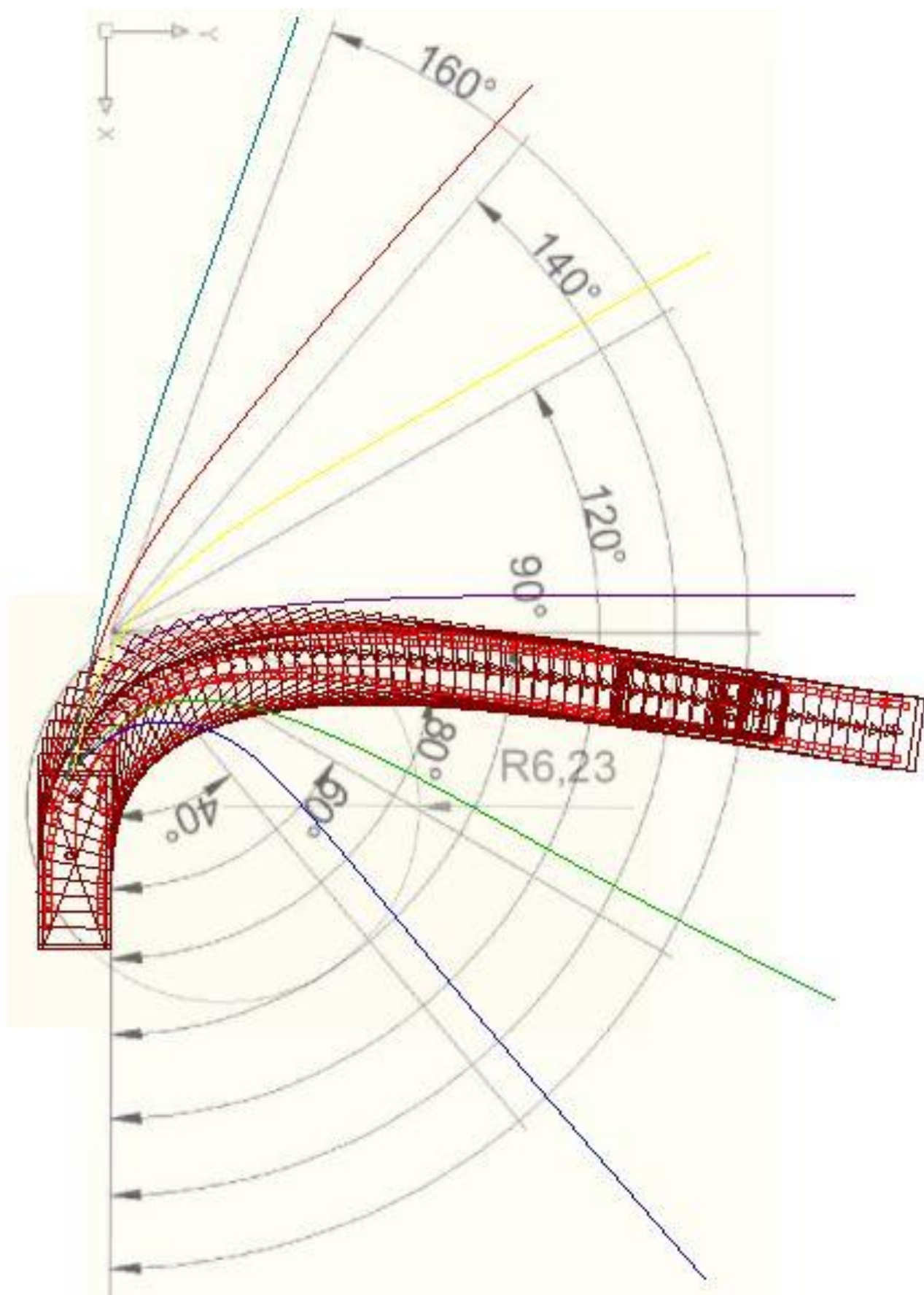
Vozidlo	N1
dĺžka [m]	5.505
šírka [m]	2.000
výška [m]	2.140
výška ťažiska [m]	0.678
poh. hmotnosť [kg]	1850.000 (1850.000)
súčiniteľ trenia - podložka	0.500
reštitúcia - podložka	0.050
počet náprav	2
previs predný [m]	1.026
ťažisko - predná náprava [m]	1.600
rázvor 1 - 2 [m]	3.300
rozchod - náprava 1 [m]	1.720
rozchod - náprava 2 [m]	1.710



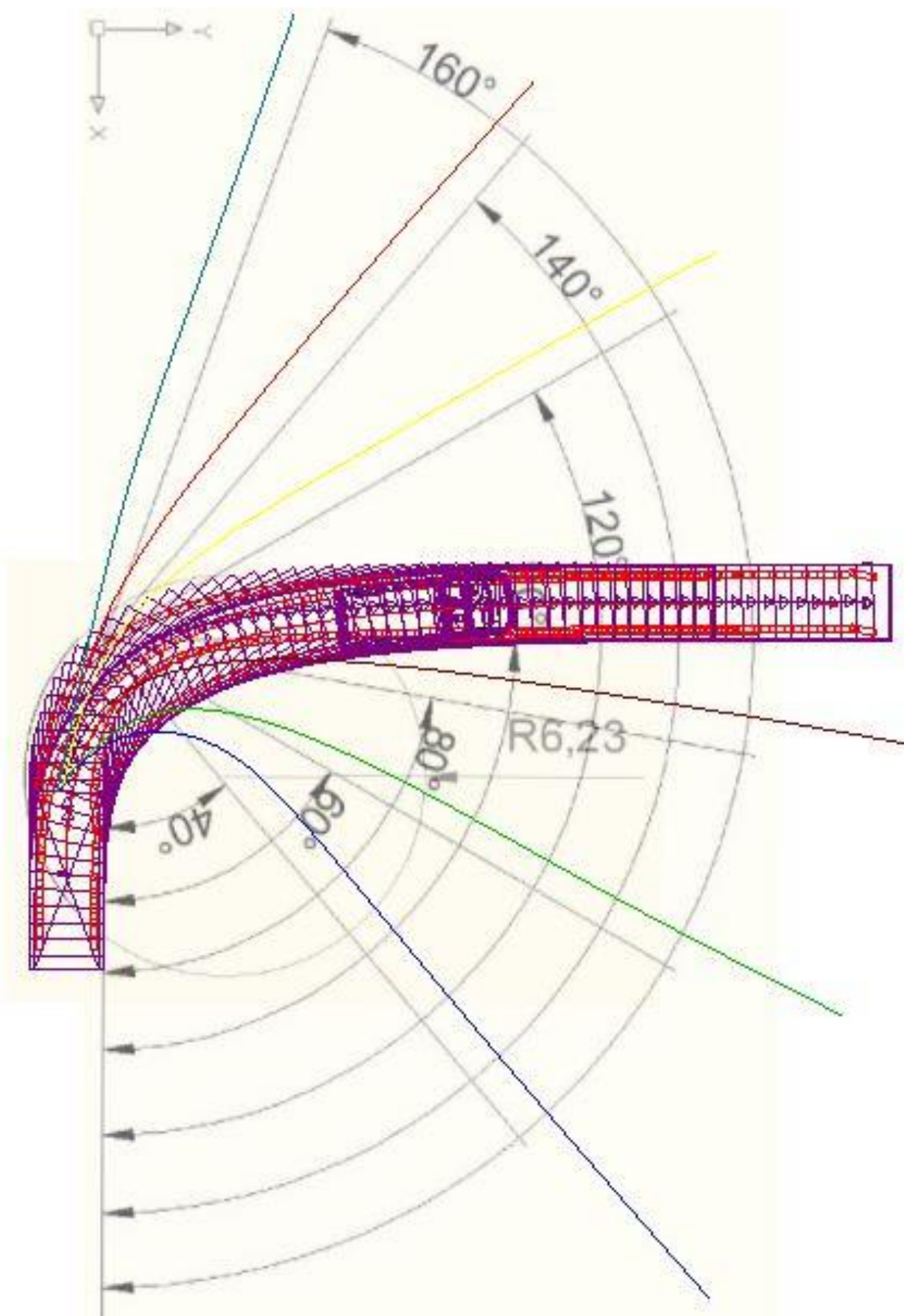
Obrázok 1 Prejazdová krivka 40°



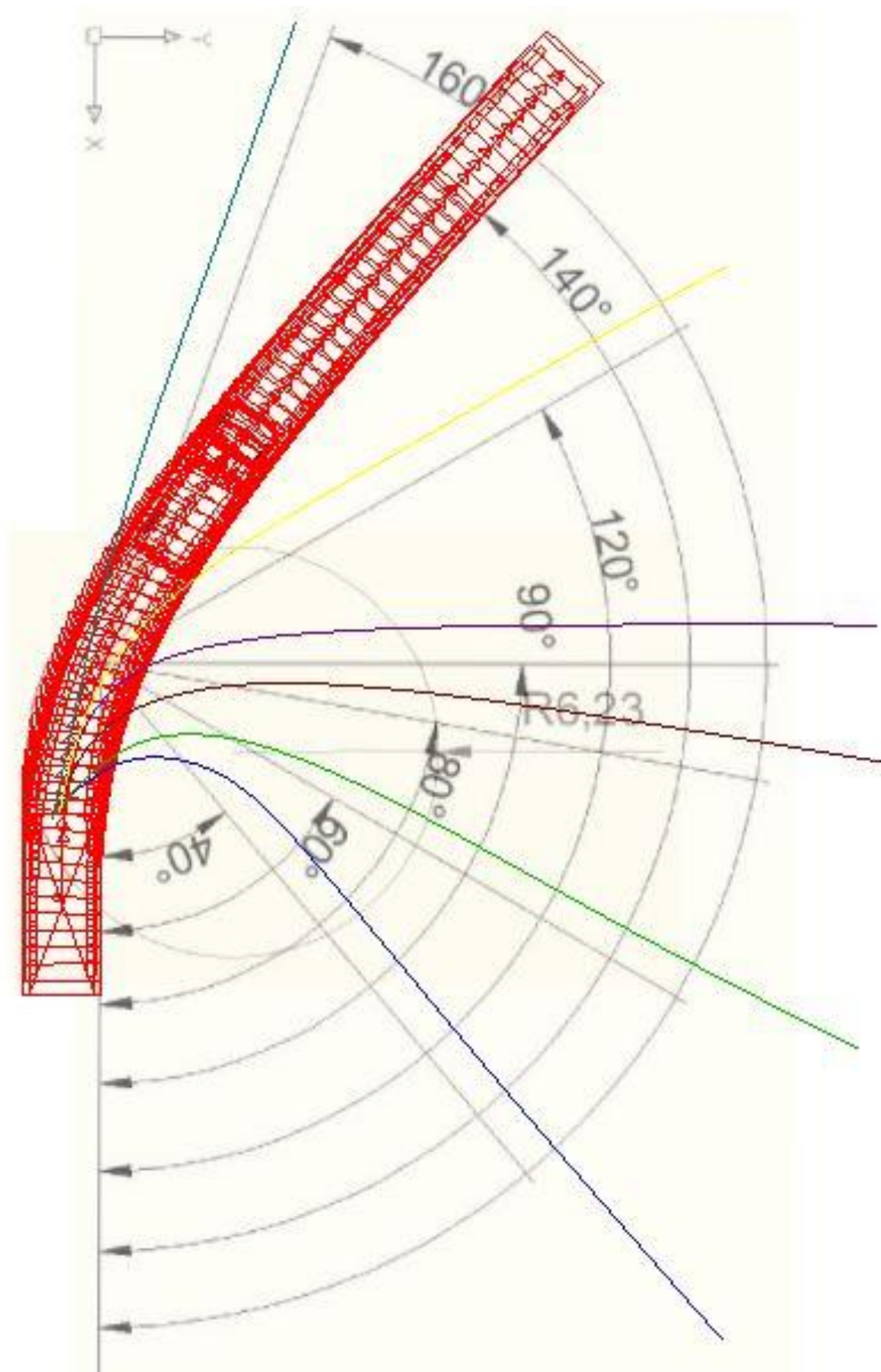
Obrázok 2 Prejazdová krivka 60°



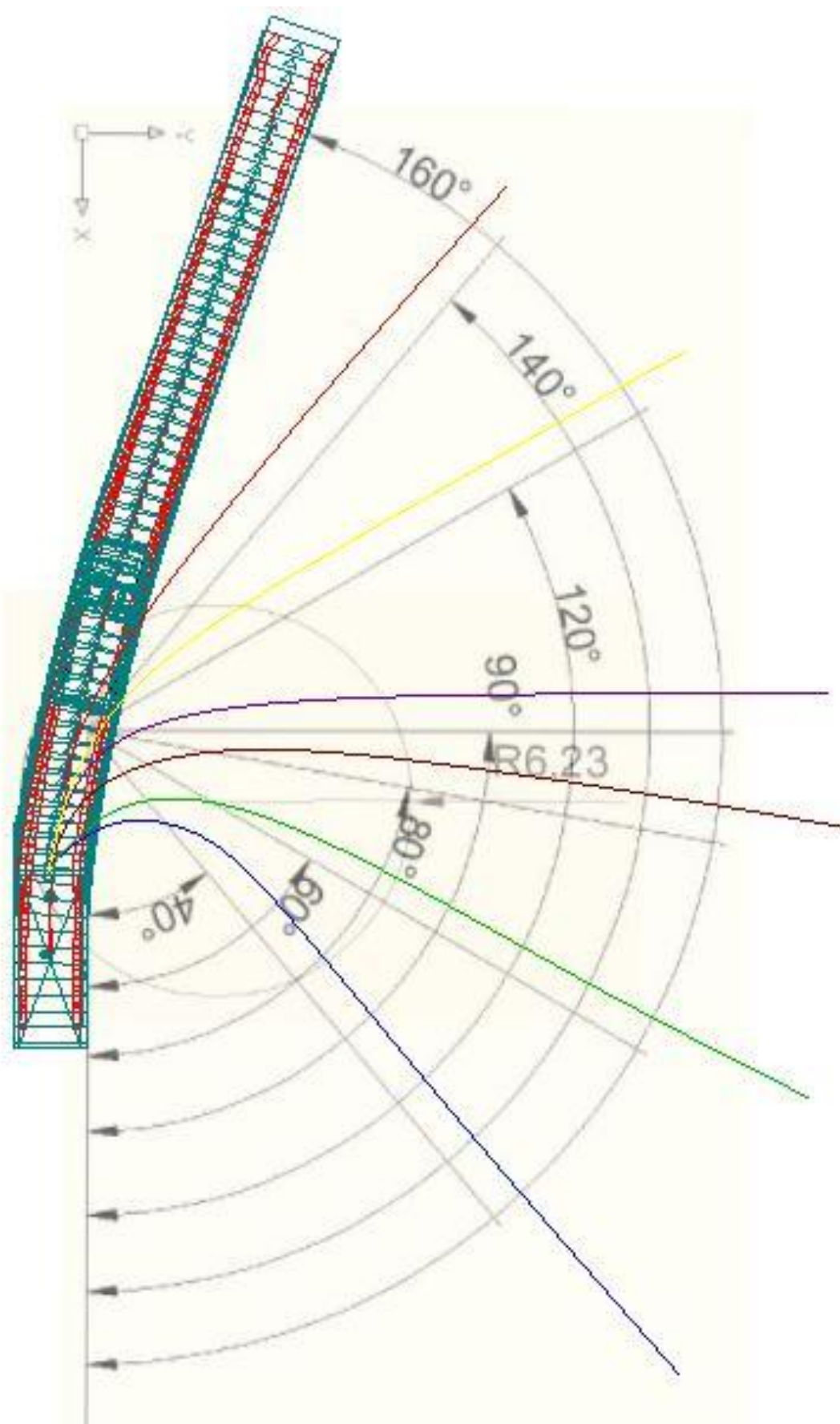
Obrázok 3 Prejazdová krivka 80°



Obrázok 4 Prejazdová krivka 90°



Obrázok 6 Prejazdová krivka 140°



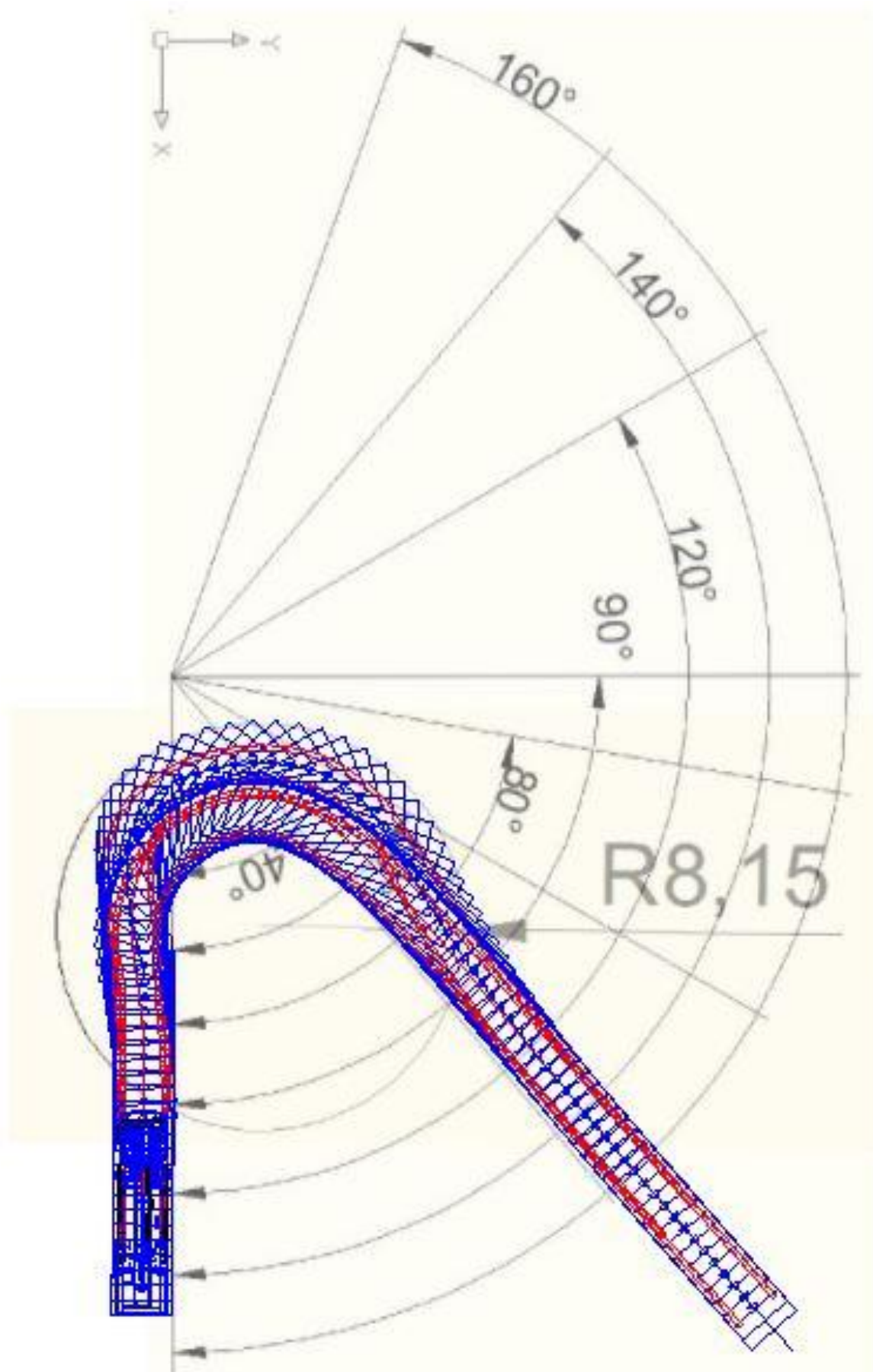
Obrázok 7 Prejazdová krivka 160°

Príloha 4

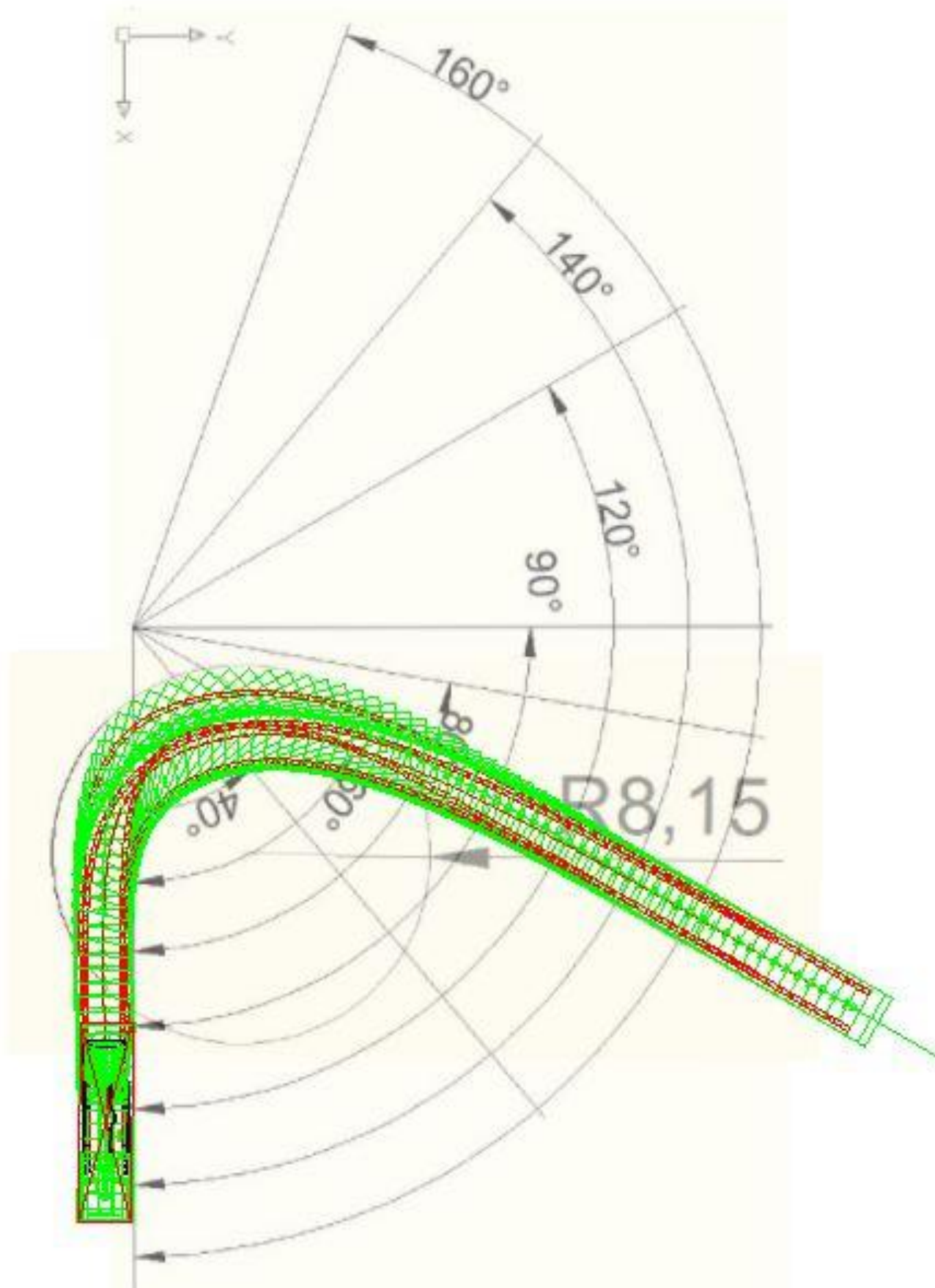
Prejazdové krivky - kategória N2

Technické parametre vozidla

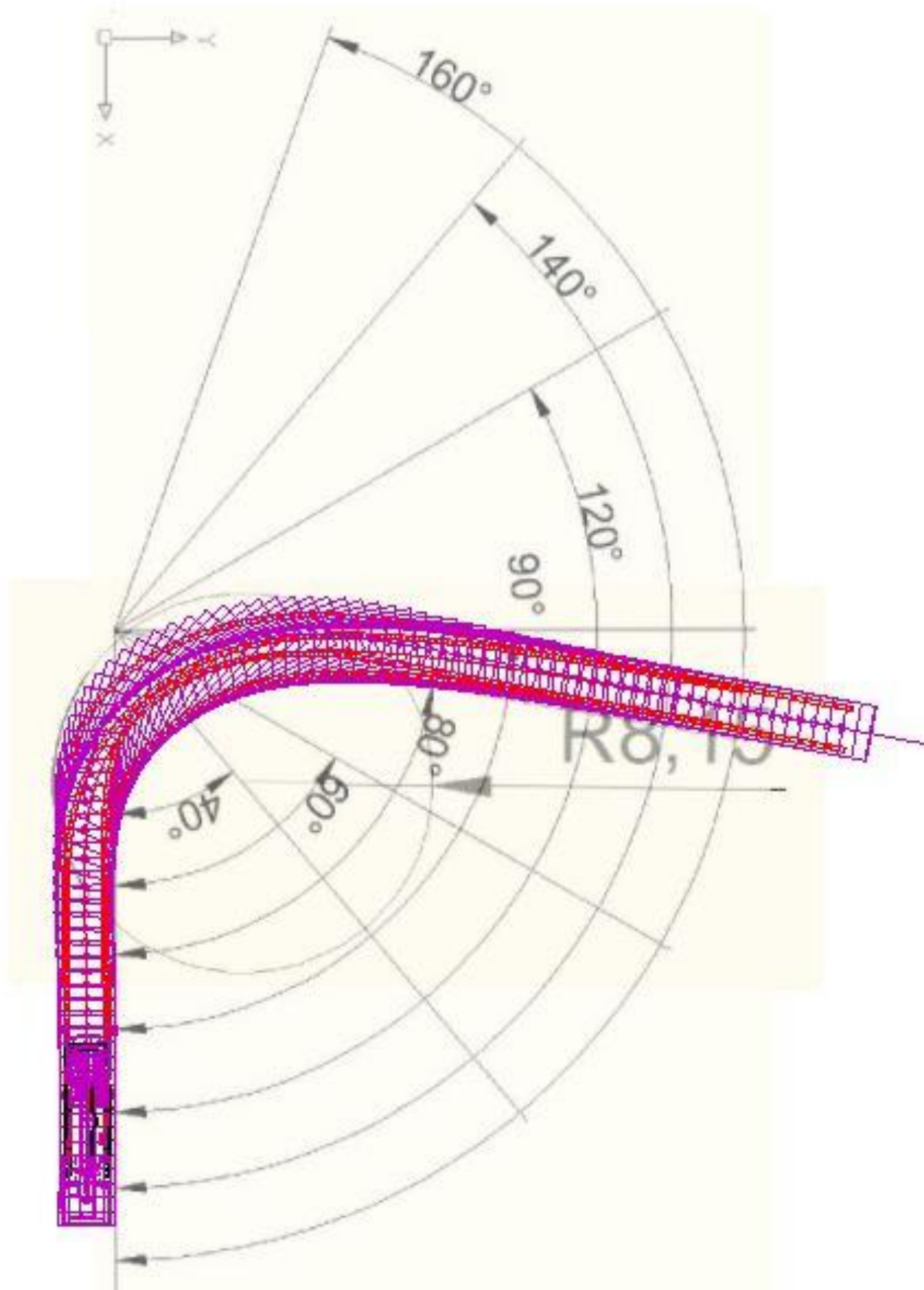
Vozidlo	N2
dĺžka [m]	8.682
šírka [m]	2.286
výška [m]	2.550
výška ťažiska [m]	0.678
poh. hmotnosť [kg]	3250.000 (3250.000)
súčiniteľ trenia - podložka	0.500
reštitúcia - podložka	0.050
počet náprav	2
previs predný [m]	1.362
ťažisko - predná náprava [m]	2.410
rázvor 1 - 2 [m]	4.815
rozchod - náprava 1 [m]	1.810
rozchod - náprava 2 [m]	1.660



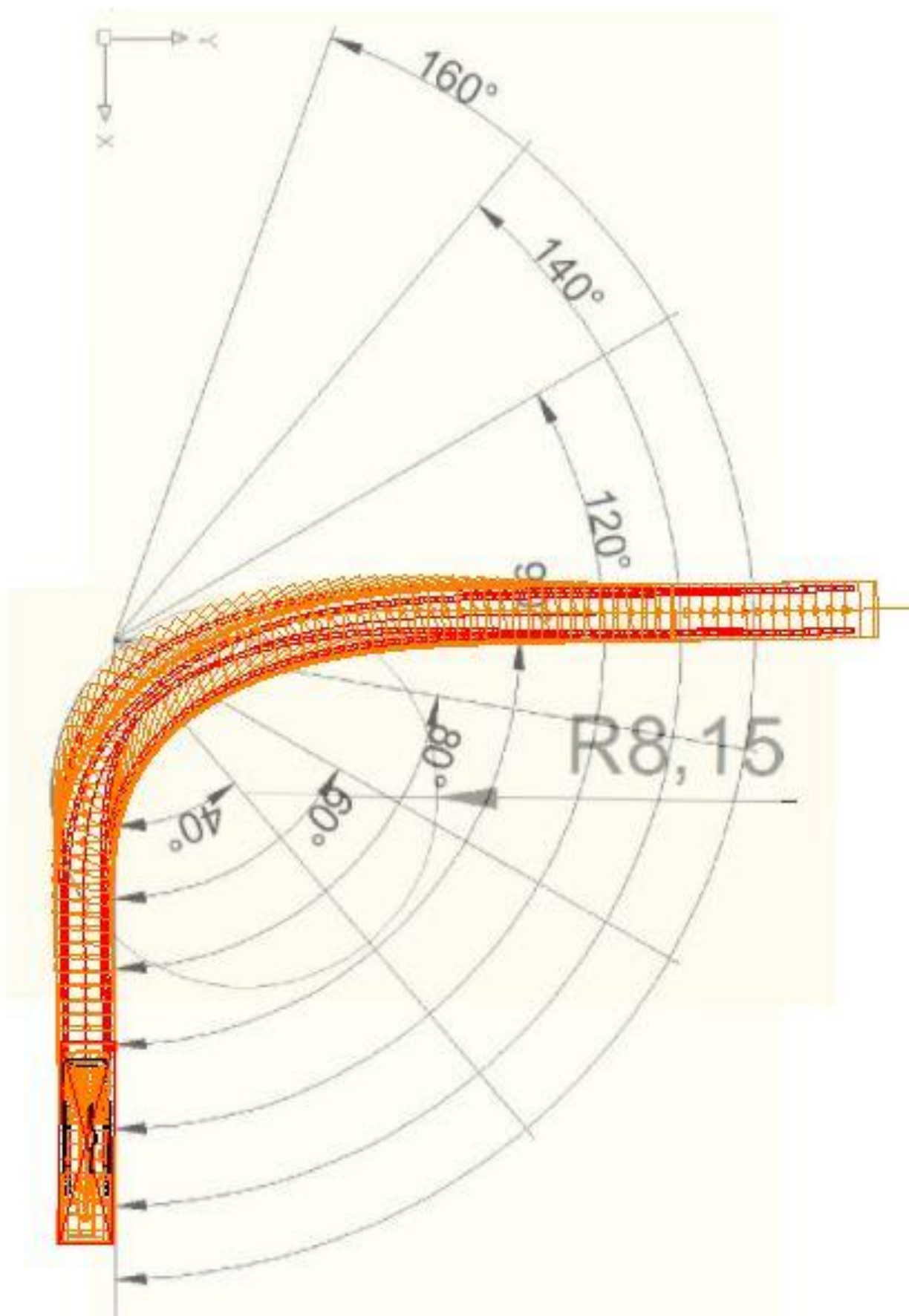
Obrázok 1 Prejazdová krivka 40°



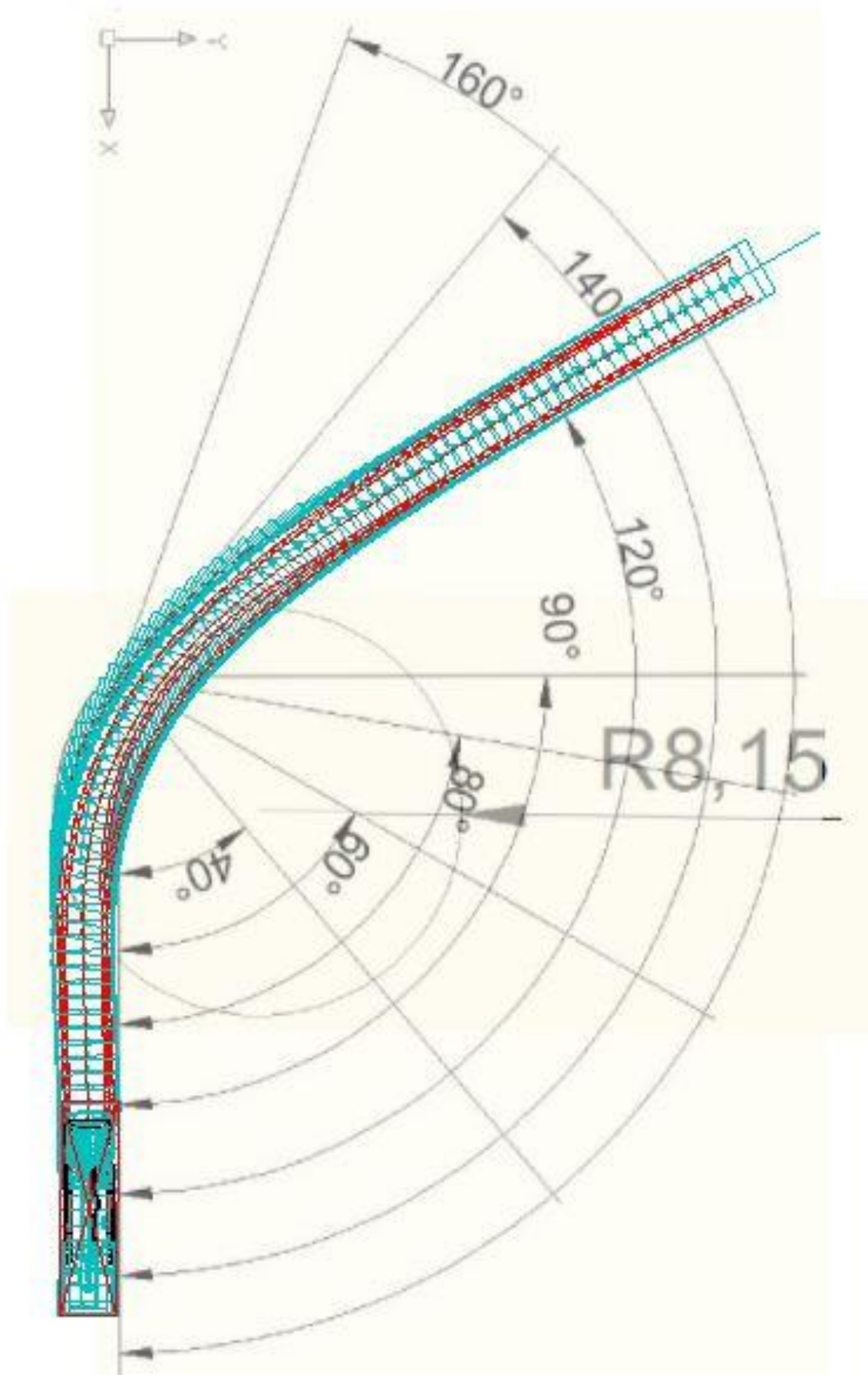
Obrázok 2 Prejazdová krivka 60°



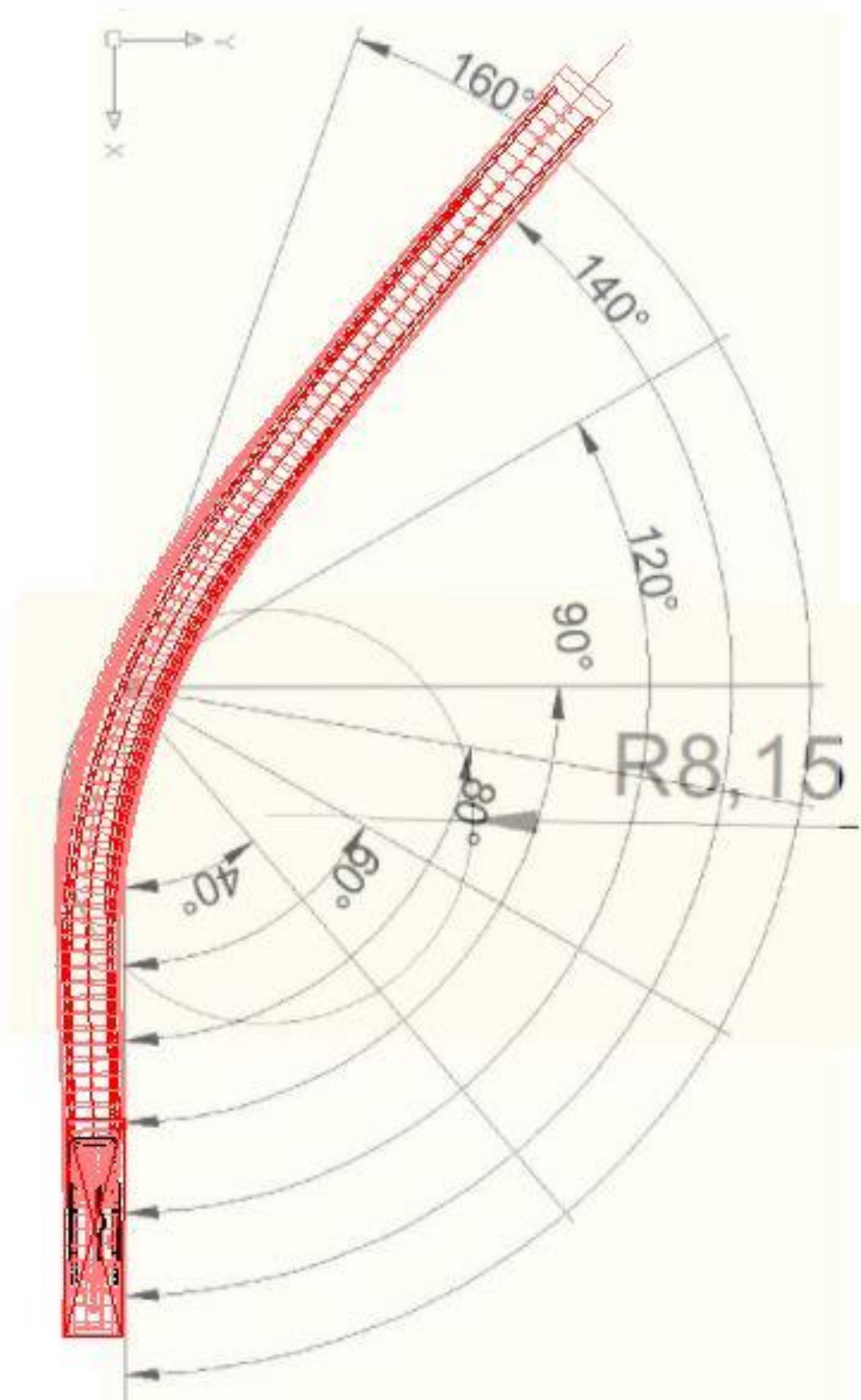
Obrázok 3 Prejazdová krivka 80°



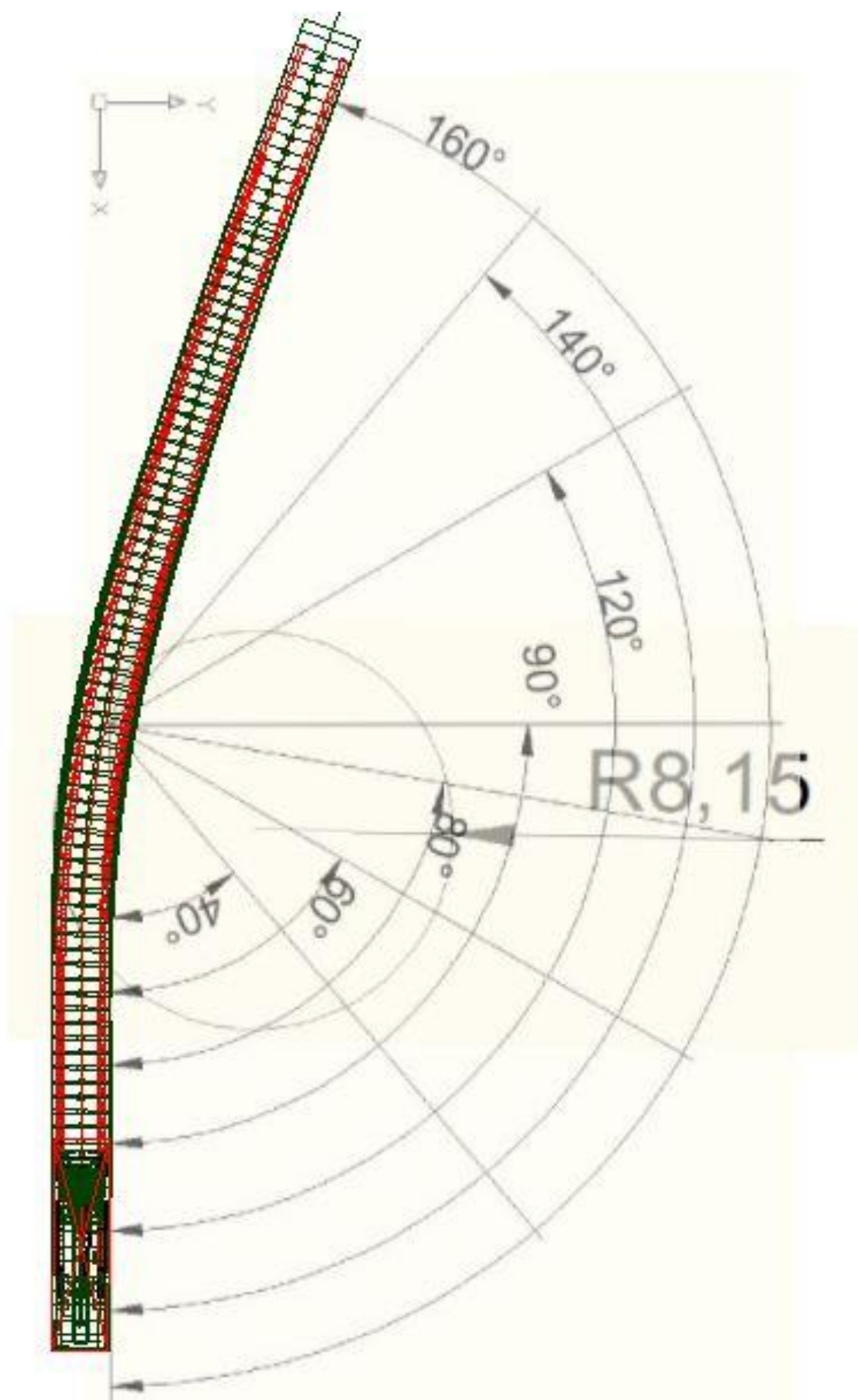
Obrázok 4 Prejazdová krivka 90°



Obrázok 5 Prejazdová krivka 120°



Obrázok 6 Prejazdová krivka 140°



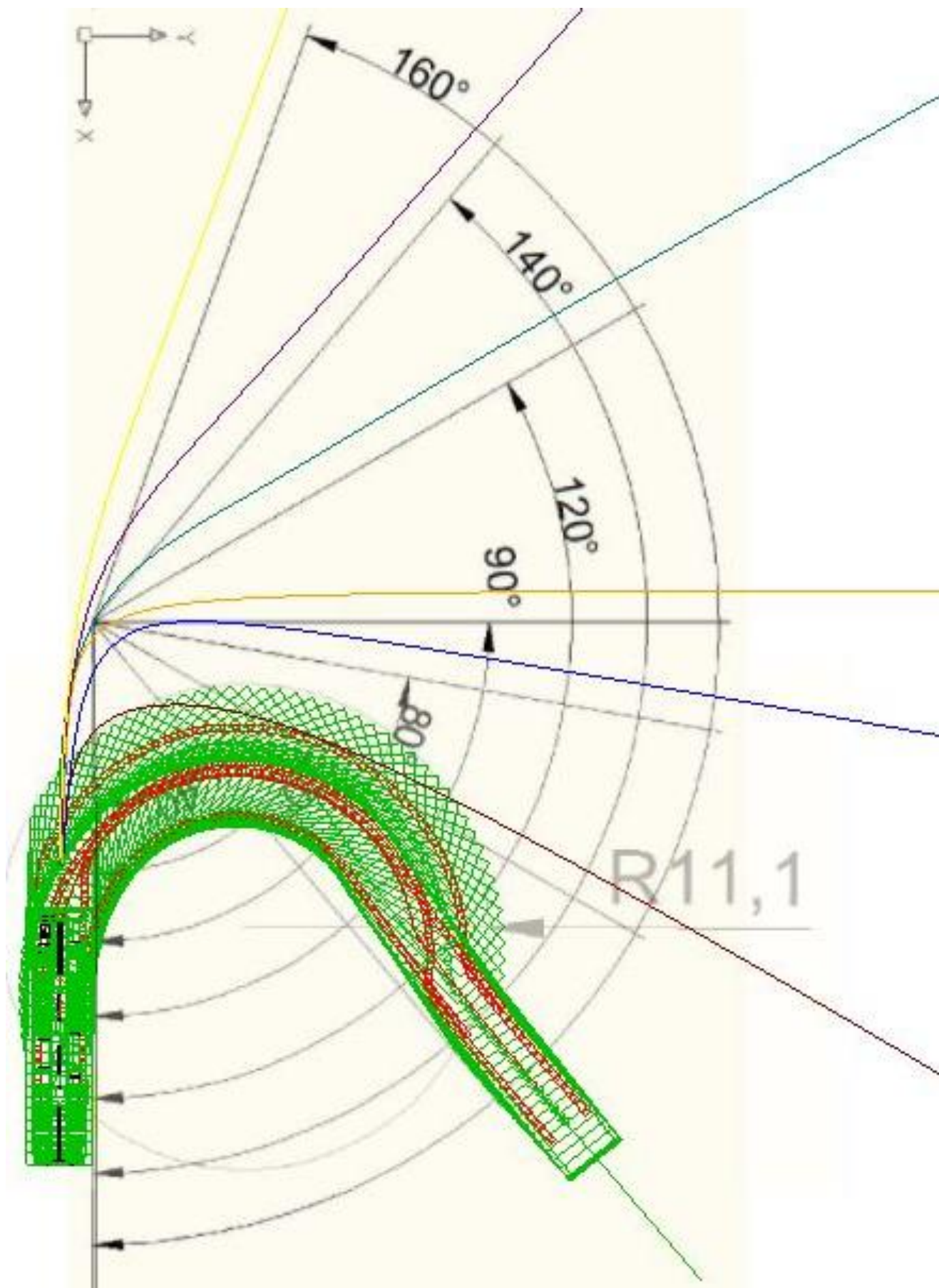
Obrázok 7 Prejazdová krivka 160°

Príloha 5

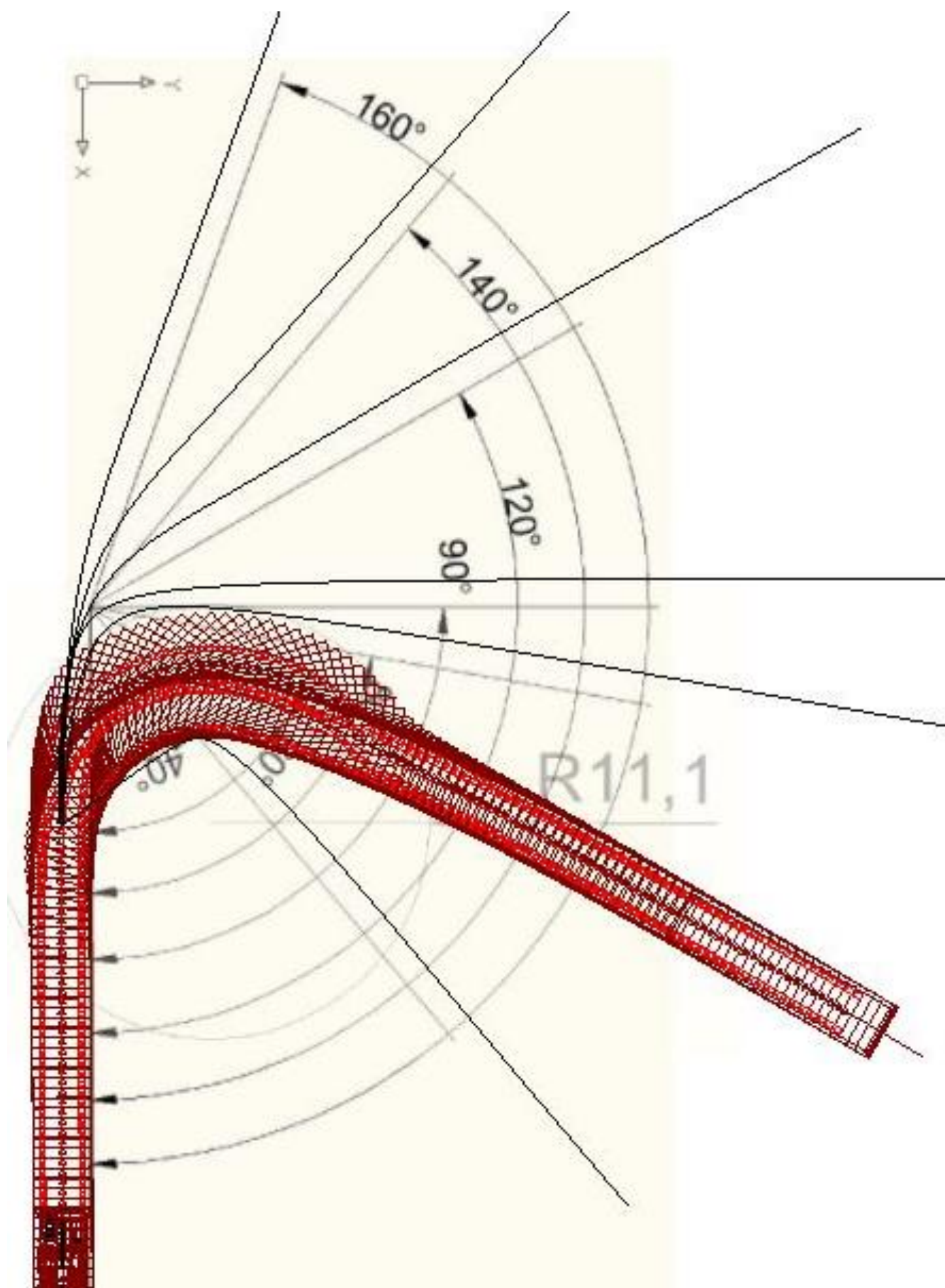
Prejazdové krivky - kategória M3

Technické parametre vozidla

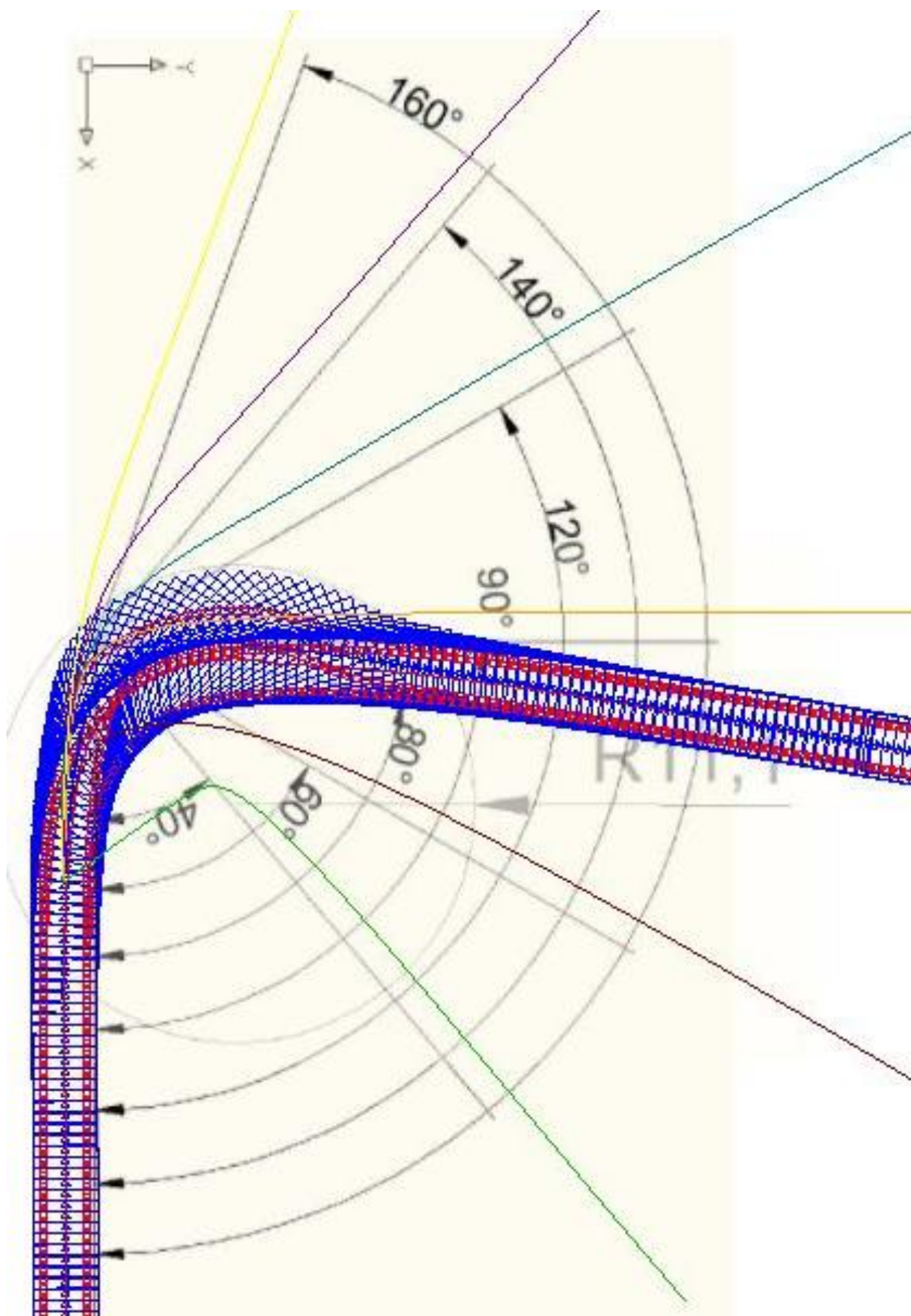
Vozidlo	M3
dĺžka [m]	11.790
šírka [m]	2.530
výška [m]	2.950
výška ťažiska [m]	0.678
poh. hmotnosť [kg]	10400.000 (10400.000)
súčiniteľ trenia - podložka	0.500
reštitúcia - podložka	0.050
počet náprav	2
previs predný [m]	2.350
ťažisko - predná náprava [m]	2.700
rázvor 1 - 2 [m]	6.180
rozchod - náprava 1 [m]	2.040
rozchod - náprava 2 [m]	2.040



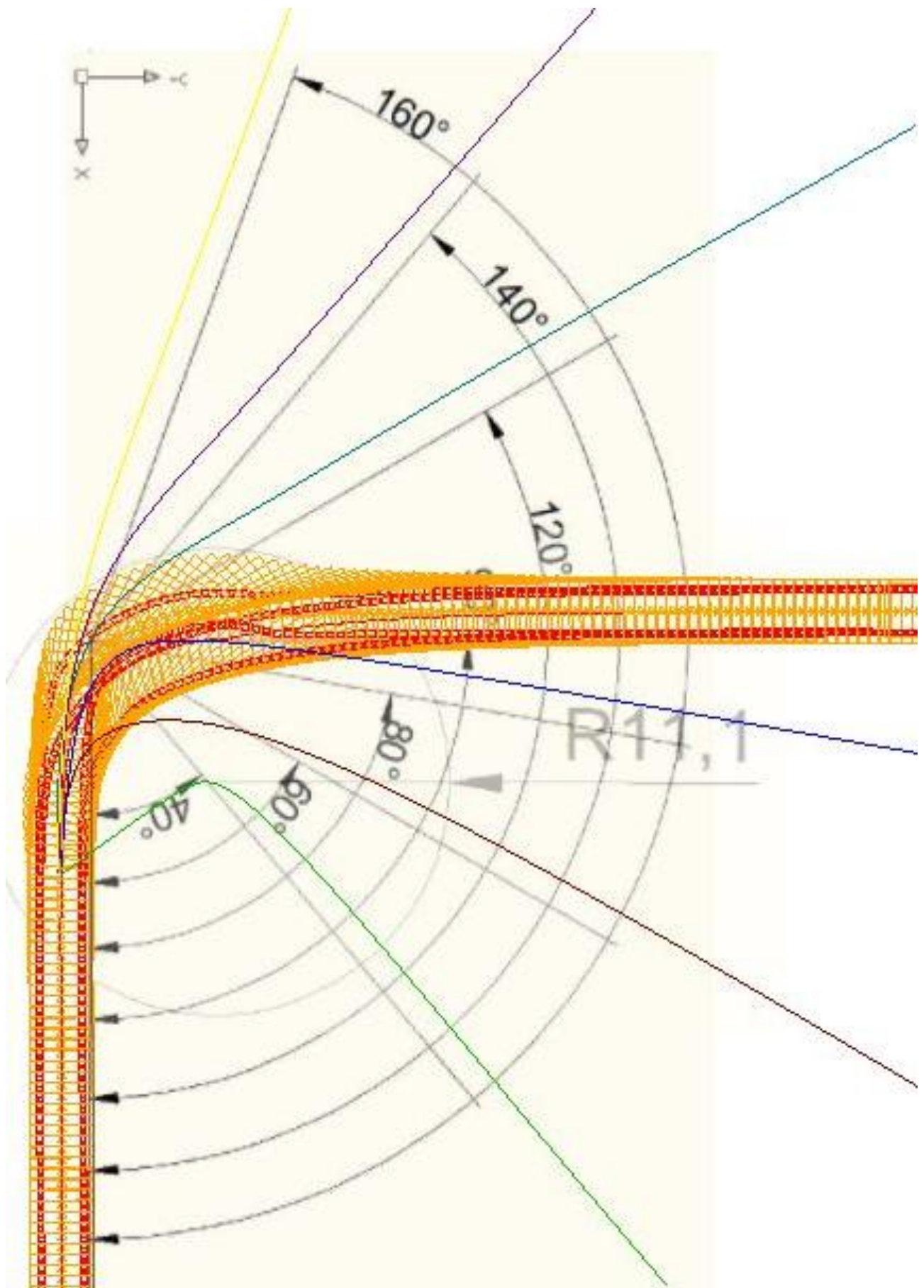
Obrázok 1 Prejazdová krivka 40°



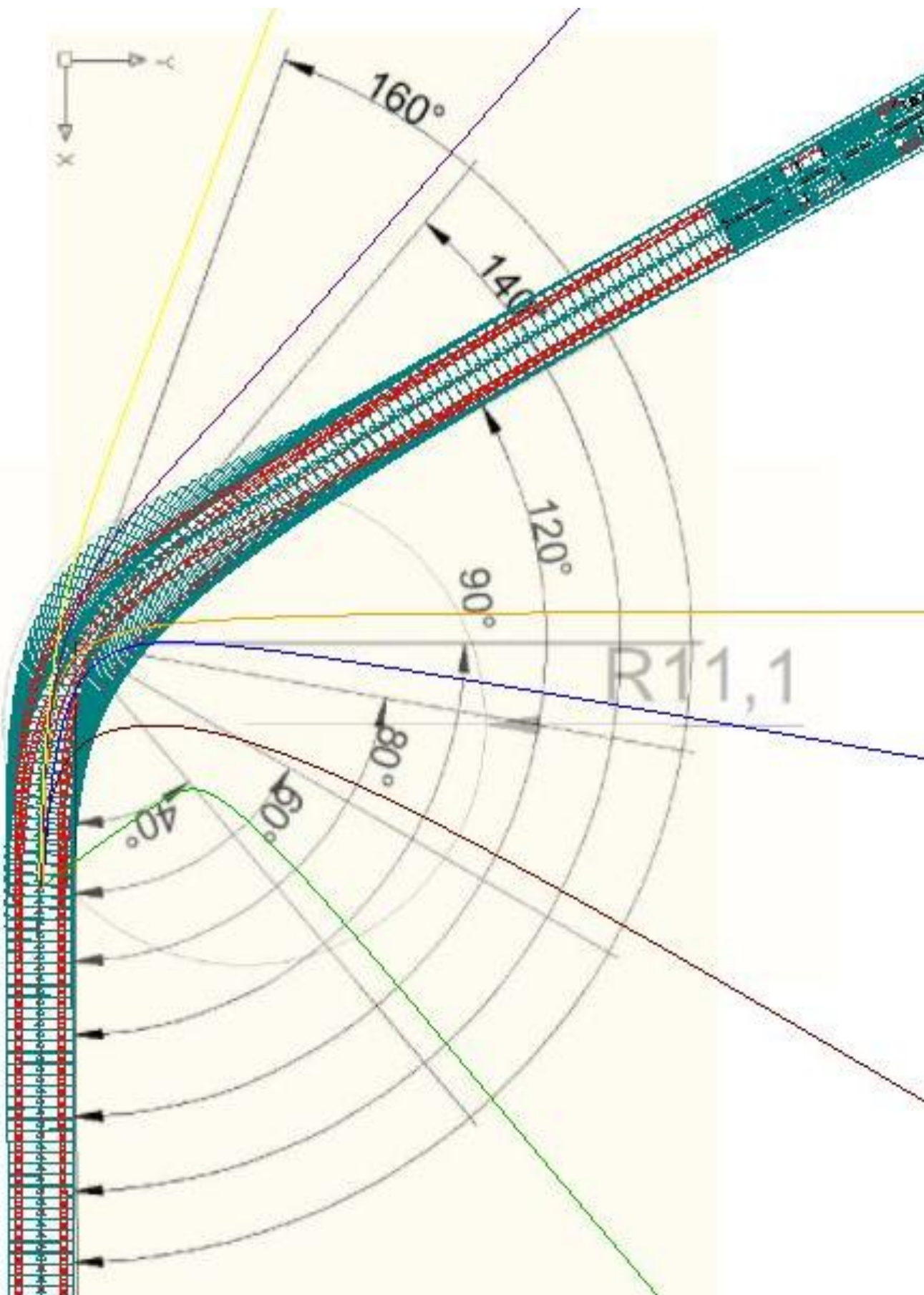
Obrázok 2 Prejazdová krivka 60°



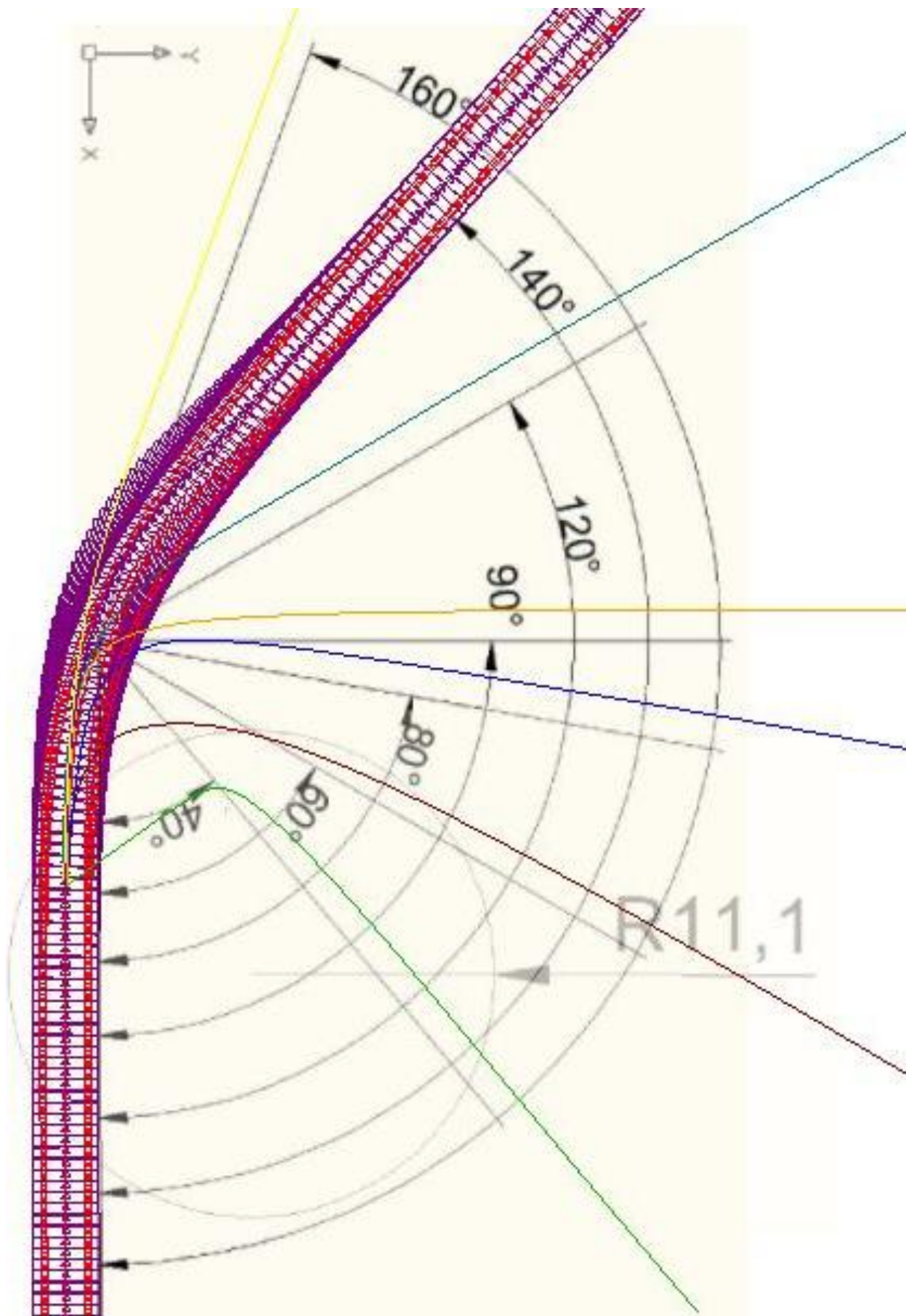
Obrázok 3 Prejazdová krivka 80°



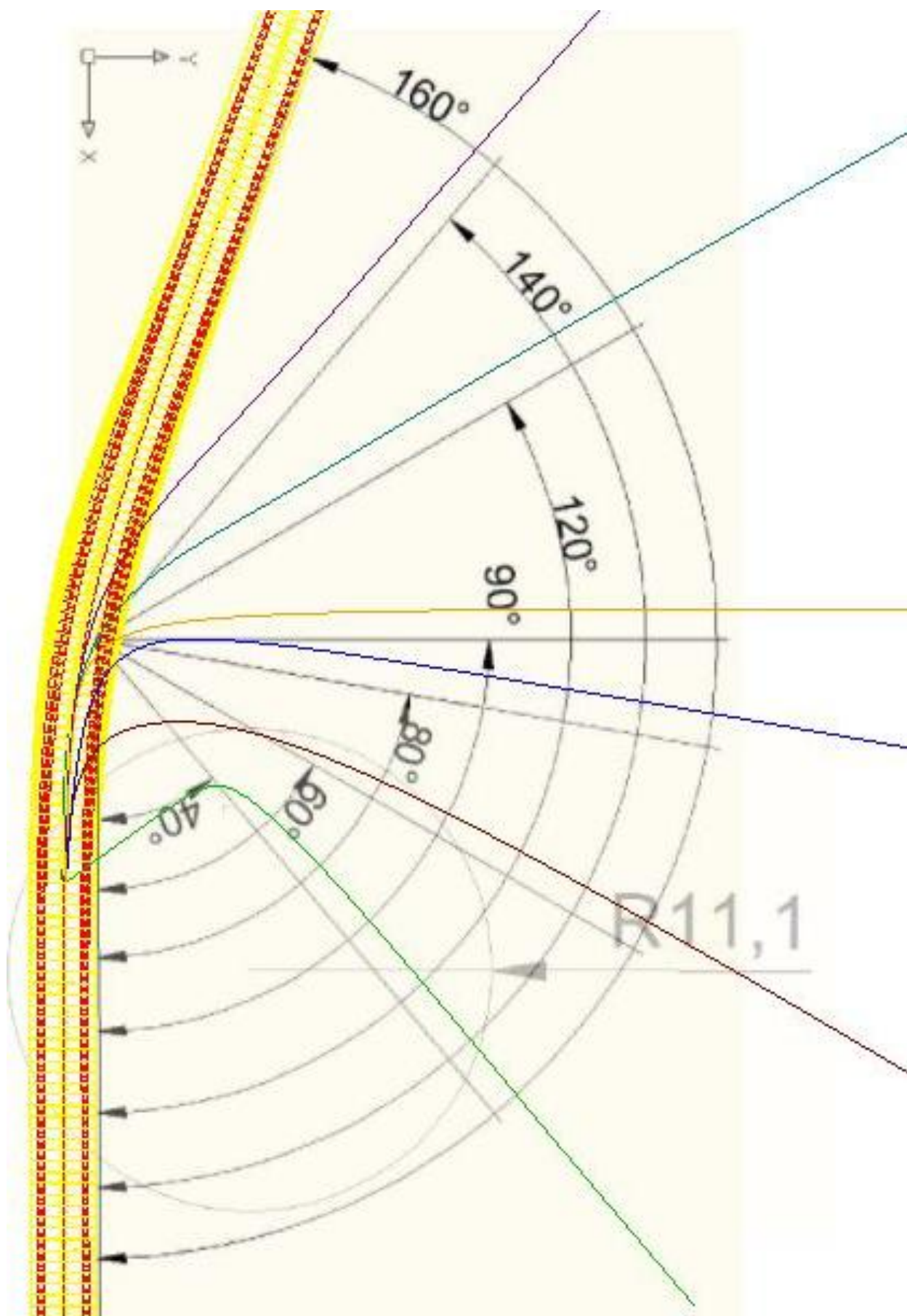
Obrázok 4 Prejazdová krivka 90°



Obrázok 5 Prejazdová krivka 120°



Obrázok 6 Prejazdová krivka 140°



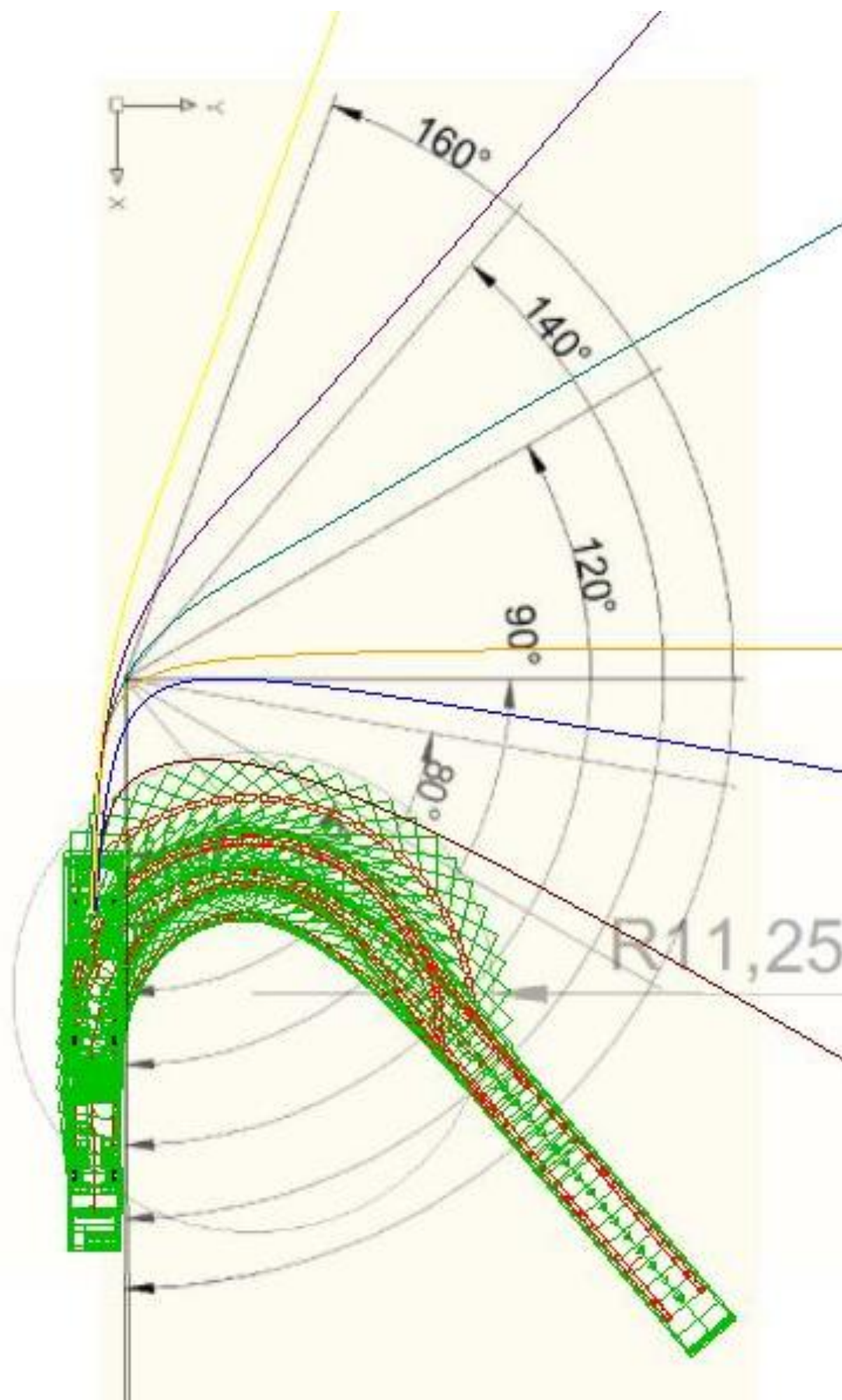
Obrázok 7 Prejazdová krivka 160°

Príloha 6

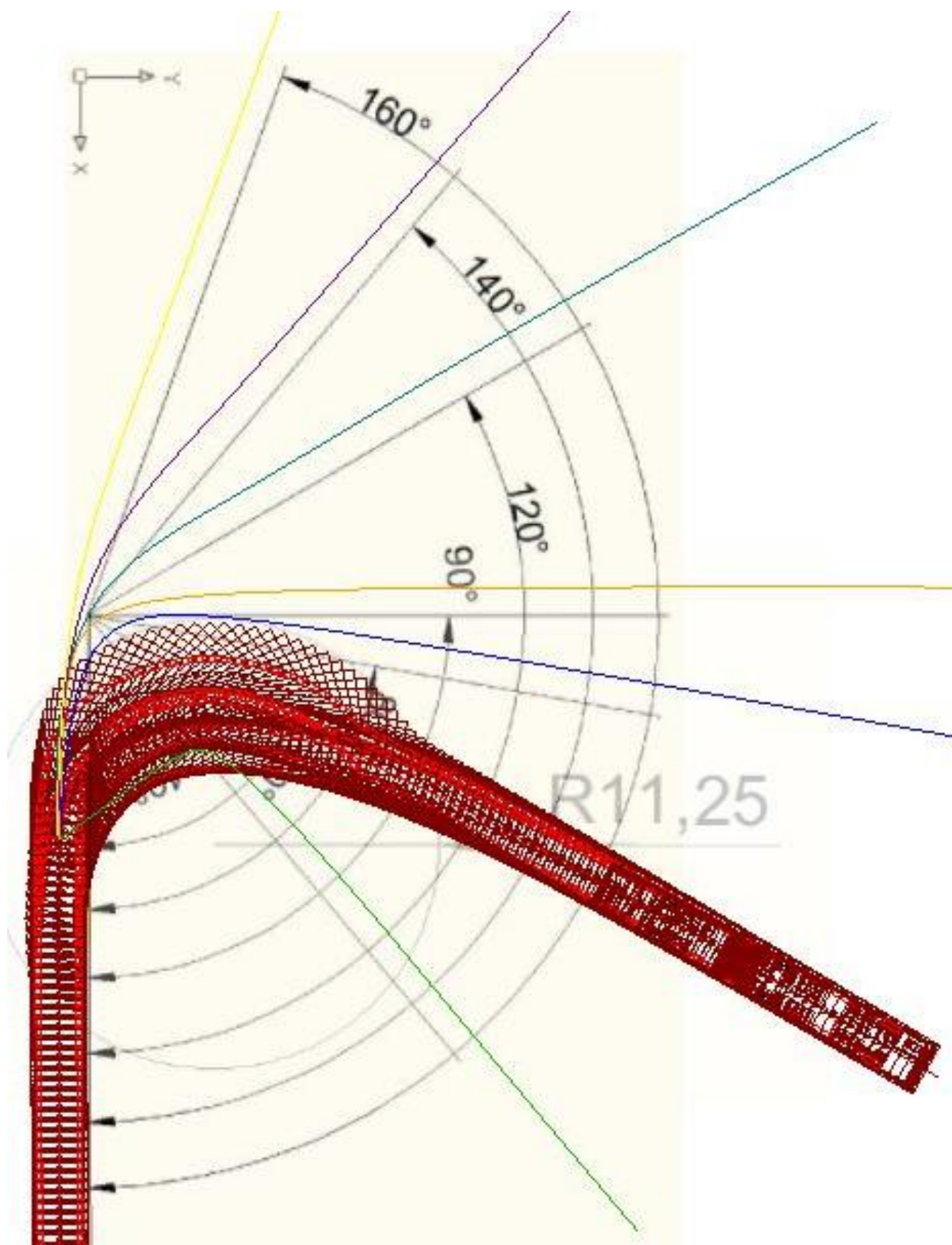
Prejazdové krivky - kategória M3 – kĺbový autobus

Technické parametre vozidla

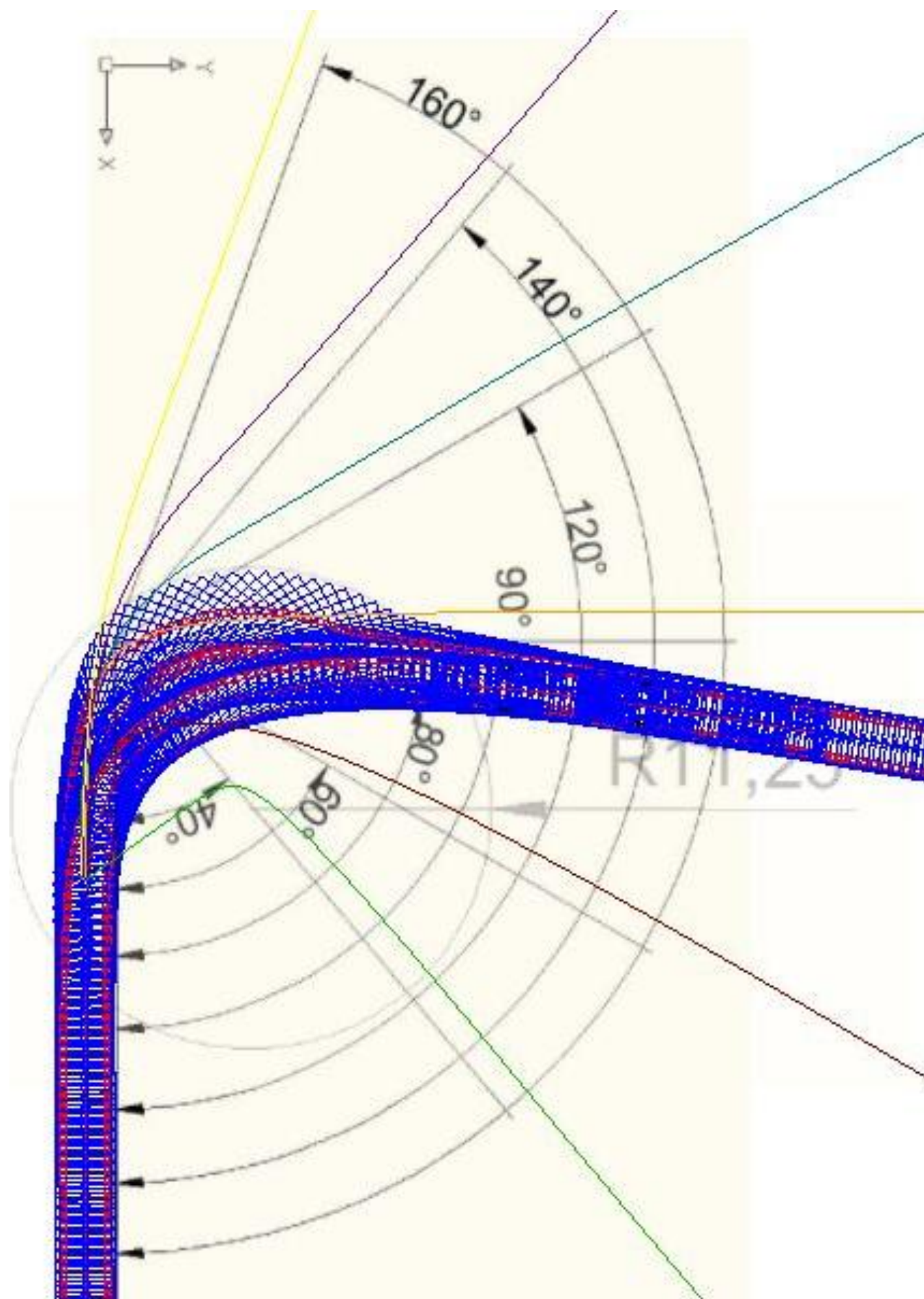
Vozidlo	M3 - kĺbový
dĺžka [m]	18.750
šírka [m]	2.550
výška [m]	2.900
výška ťažiska [m]	0.678
poh. hmotnosť [kg]	14500.000
súčiniteľ trenia - podložka	0.500
reštitúcia - podložka	0.050
počet náprav	3
previs predný [m]	2.470
ťažisko - predná náprava [m]	1.760
rozchod - náprava 1 [m]	2.040
rázvor 1 - 2 [m]	6.180



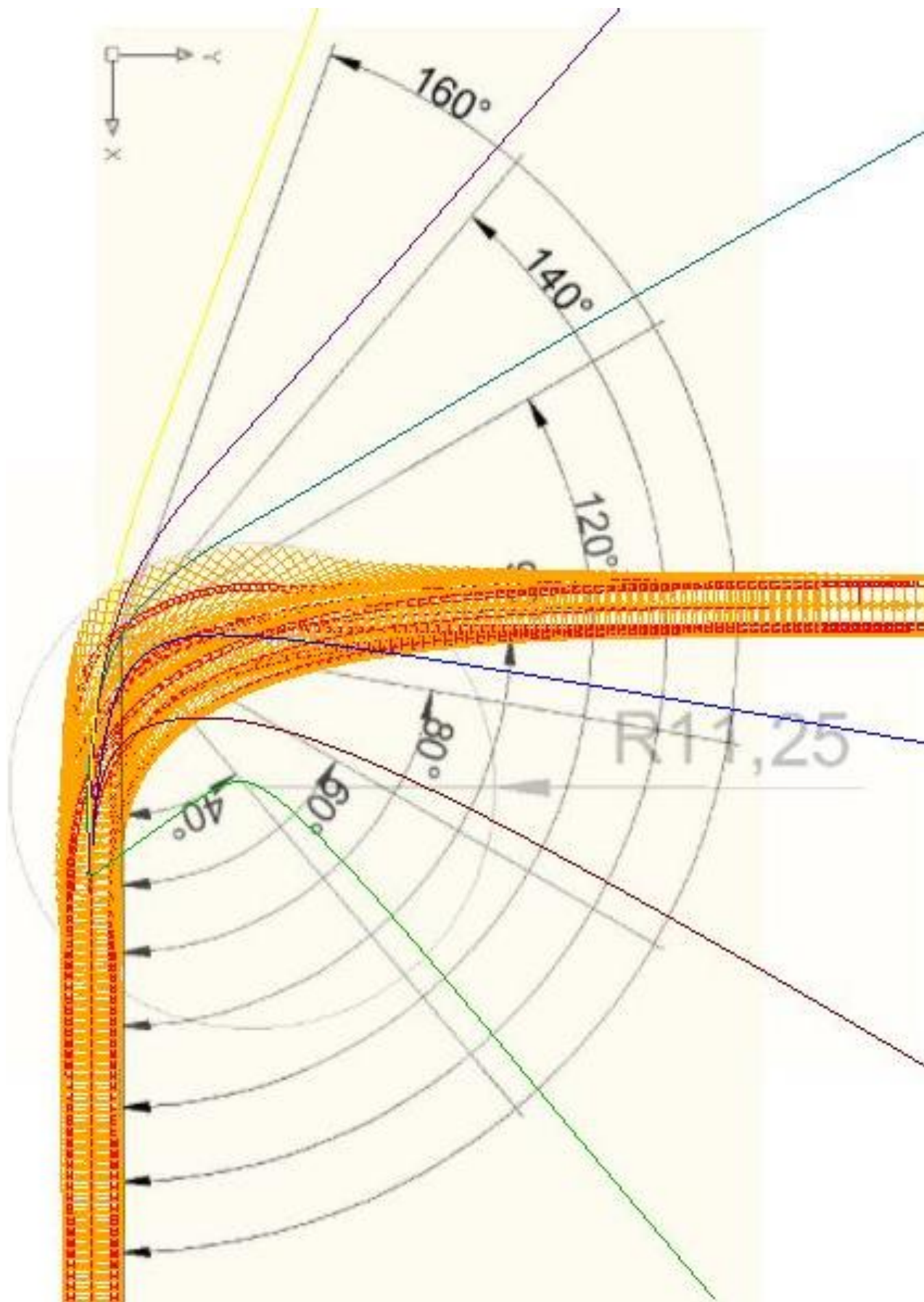
Obrázok 1 Prejazdová krivka 40°



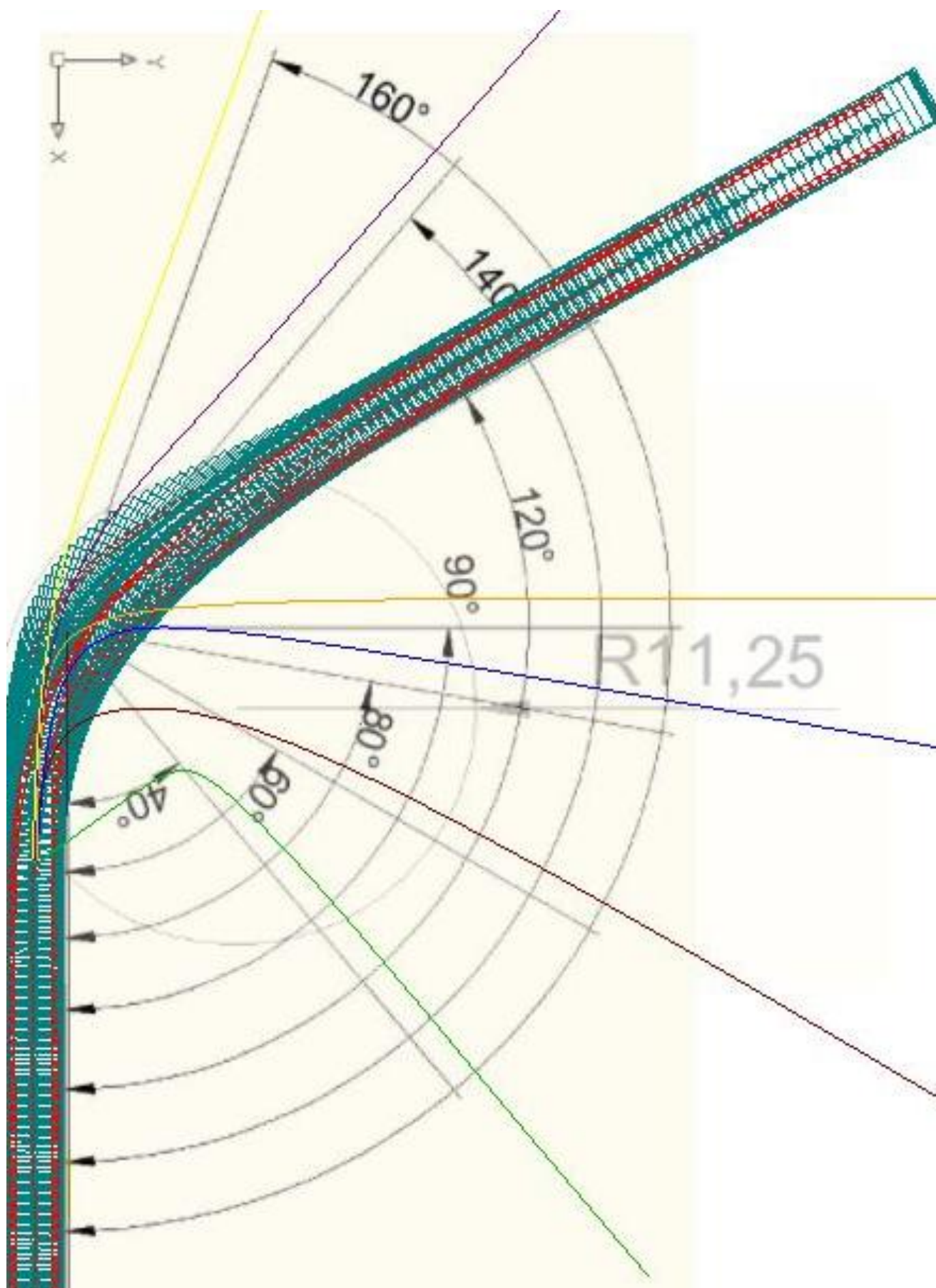
Obrázok 2 Prejazdová krivka 60°



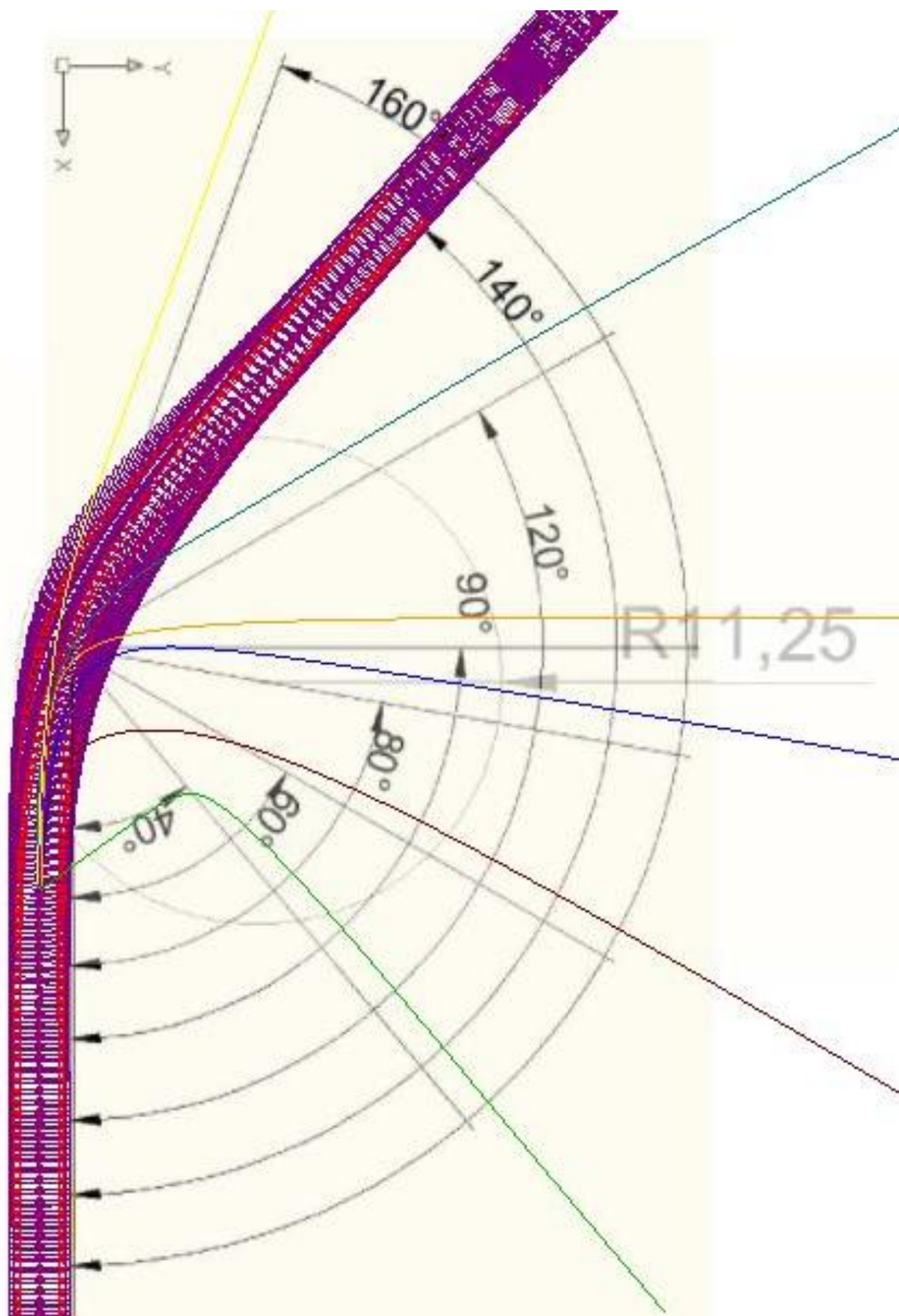
Obrázok 3 Prejazdová krivka 80°



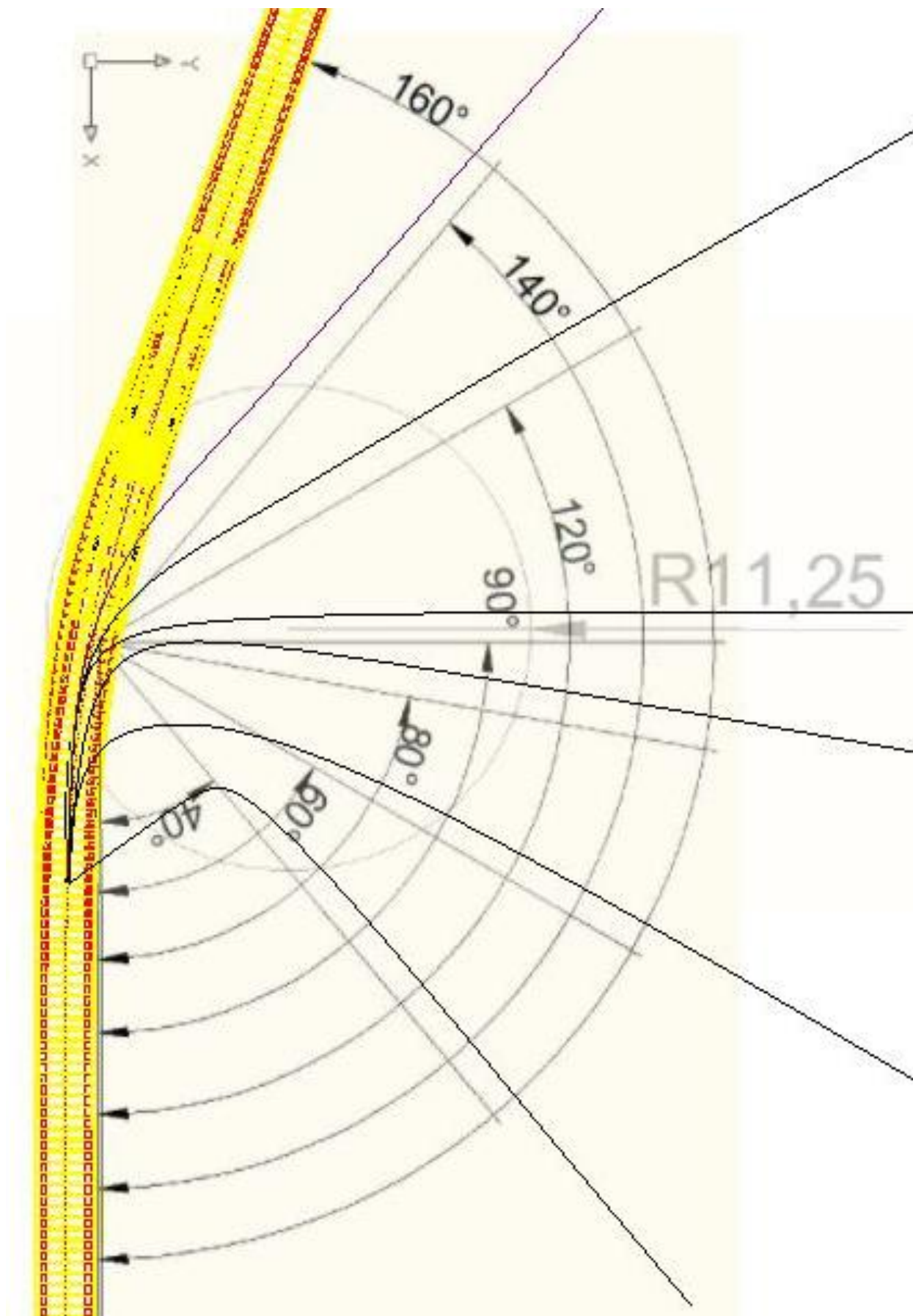
Obrázok 4 Prejzdová krivka 90°



Obrázok 5 Prejazdová krivka 120°



Obrázok 6 Prejazdová krivka 140°



Obrázok 7 Prejazdová krivka 160°

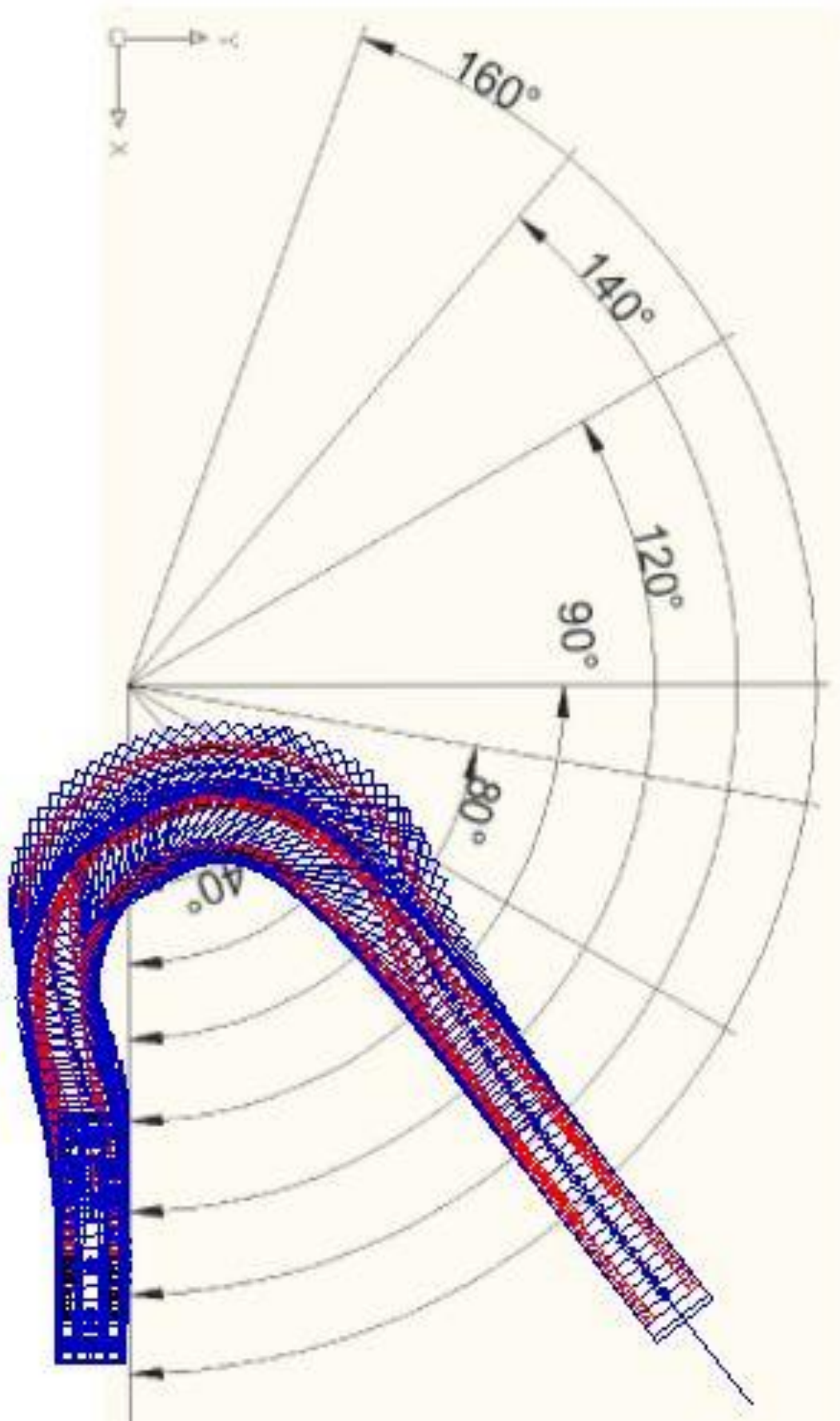
Príloha 7

Rozborová úloha RVT 2012

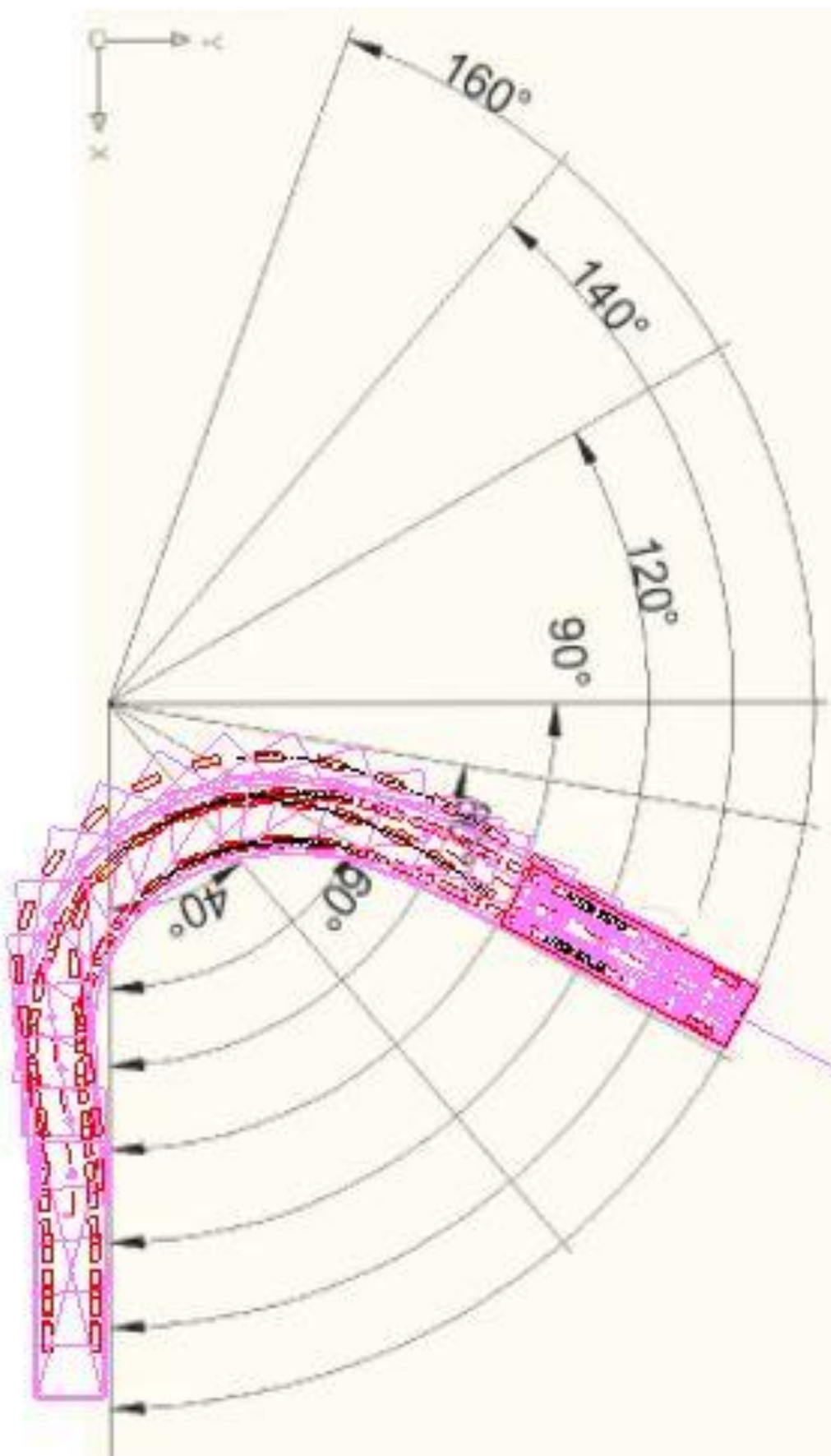
Prejazdové krivky - kategória N3

Technické parametre vozidla

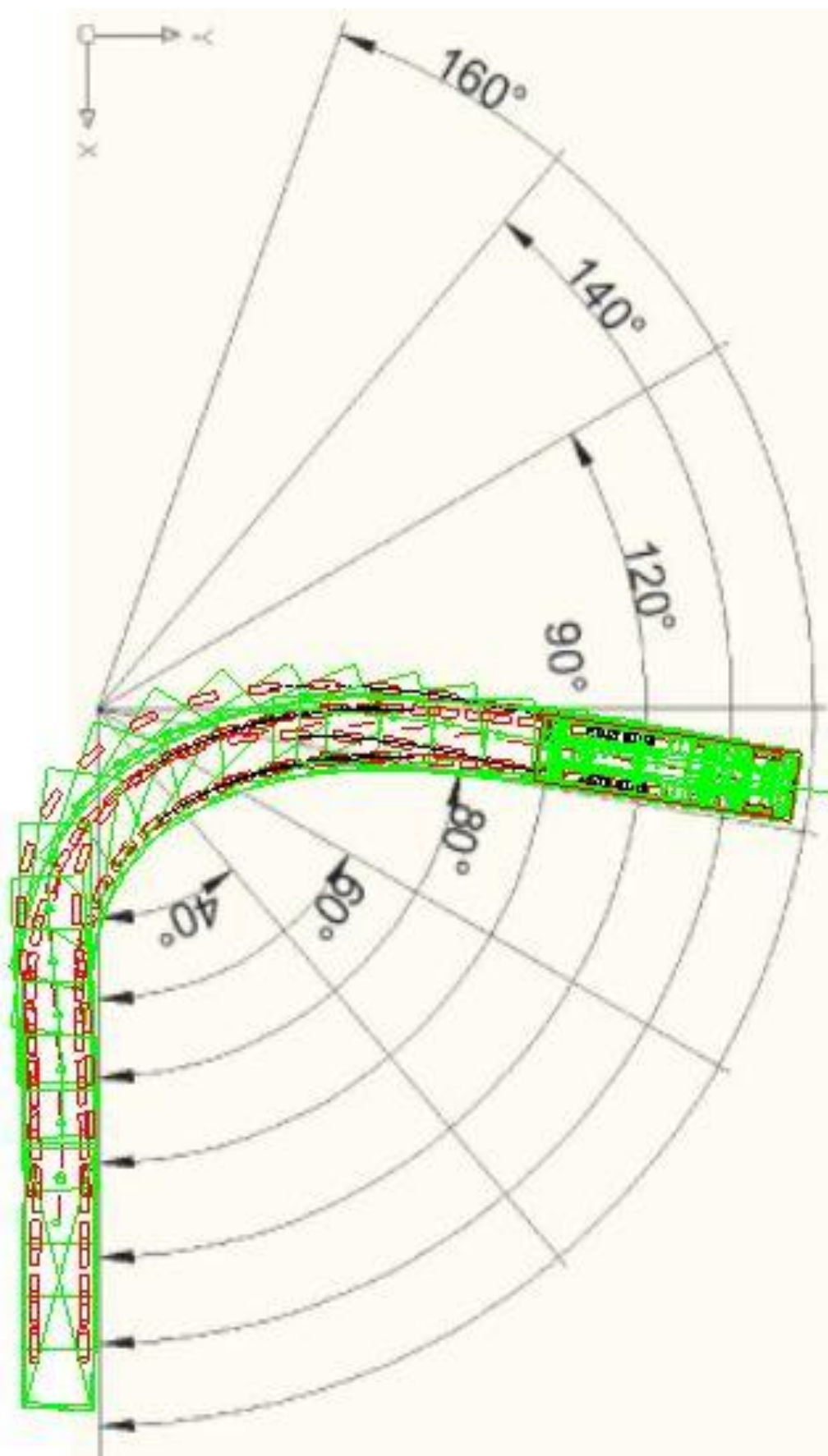
Vozidlo	N3
dĺžka [m]	9.800
šírka [m]	2.550
výška [m]	4.000
výška ťažiska [m]	0.678
poh. hmotnosť [kg]	9880.000 (9880.000)
súčiniteľ trenia - podložka	0.500
reštitúcia - podložka	0.050
počet náprav	3
previs predný [m]	1.300
ťažisko - predná náprava [m]	1.645
rázvor 1 - 2 [m]	4.800
rázvor 2 - 3 [m]	1.400
rozchod - náprava 1 [m]	2.100
rozchod - náprava 2 [m]	1.830
rozchod - náprava 3 [m]	1.830



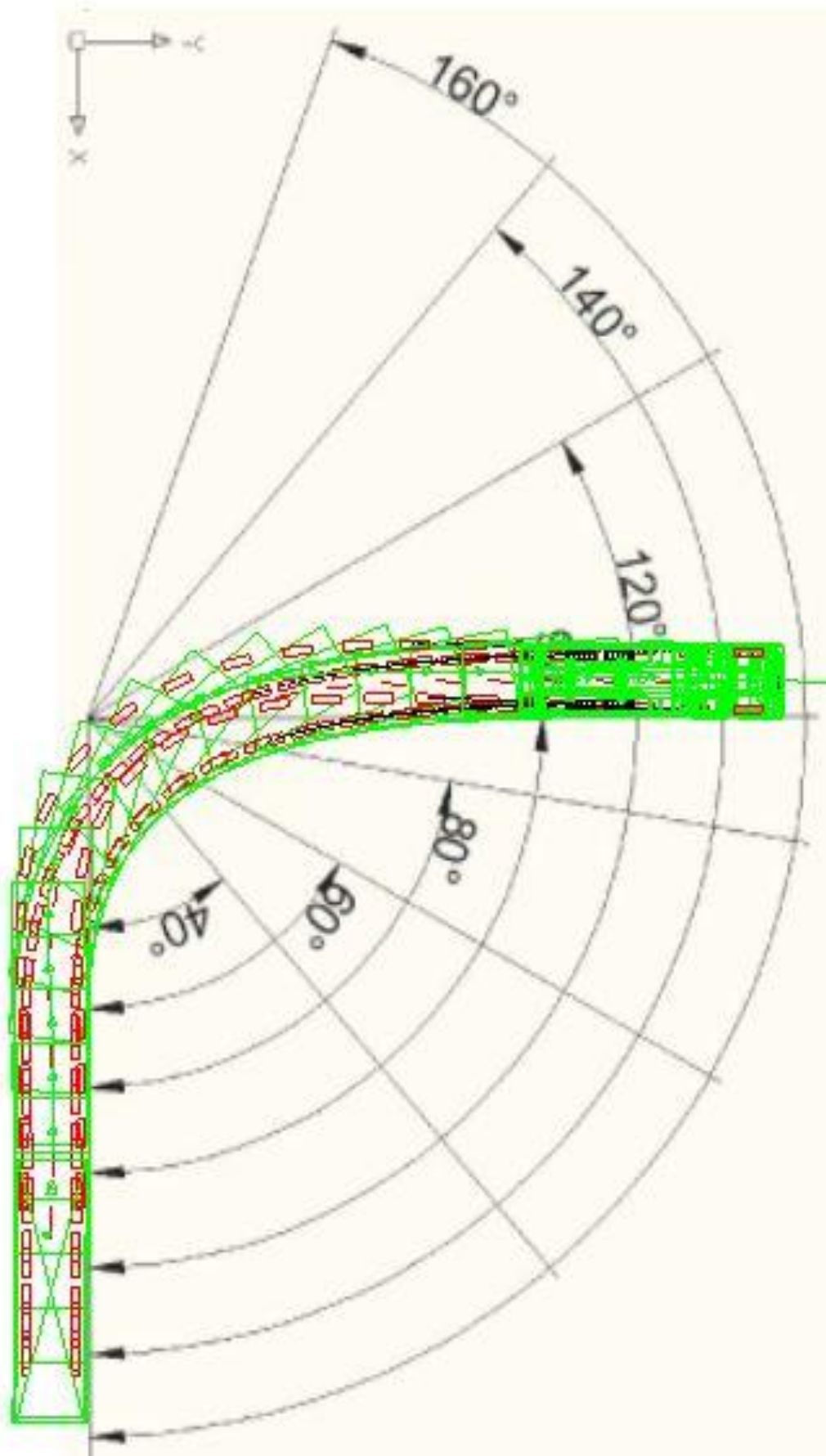
Obrázok 1 Prejazdová krivka 40°



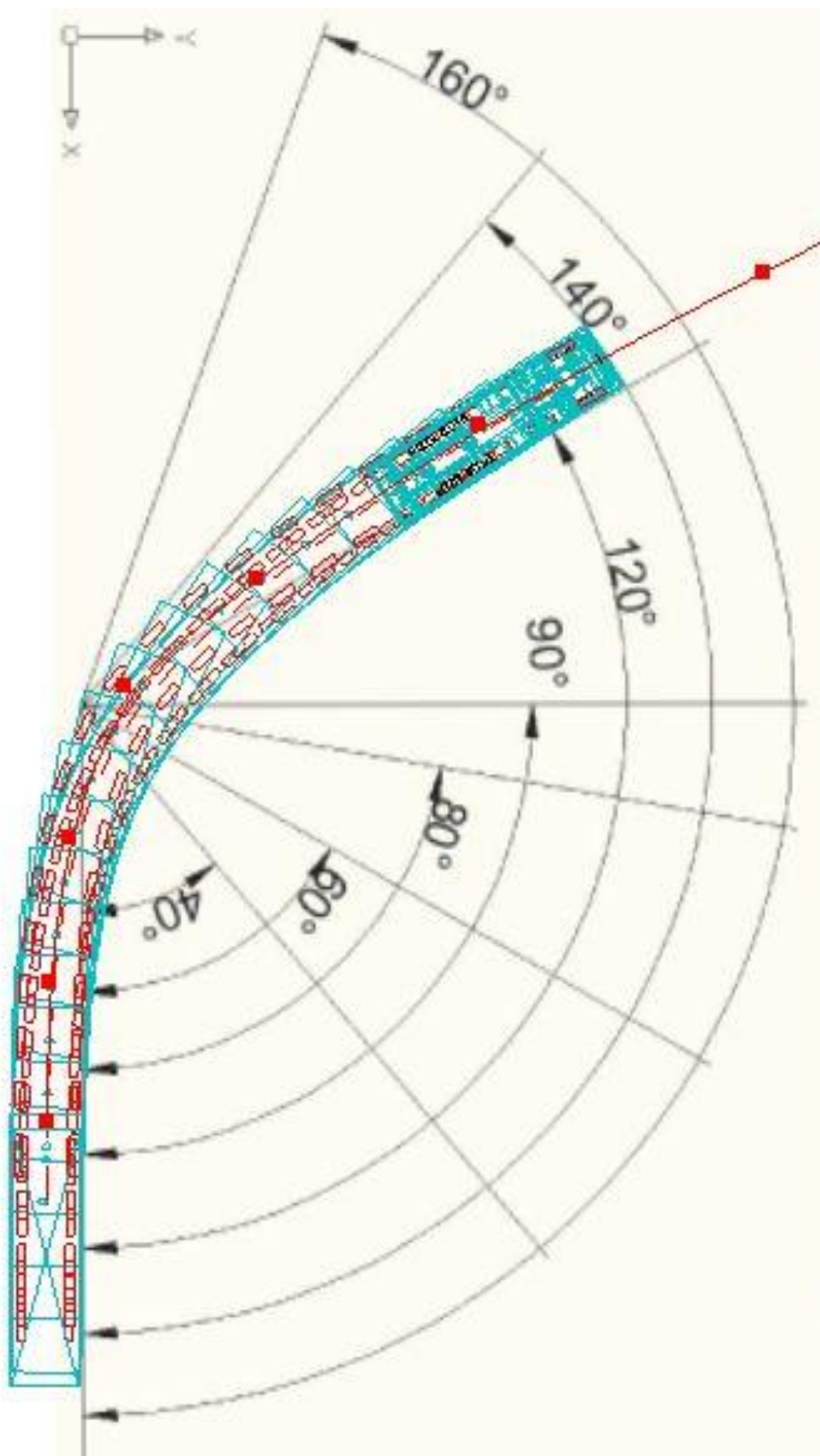
Obrázok 2 Prejazdová krivka 60°



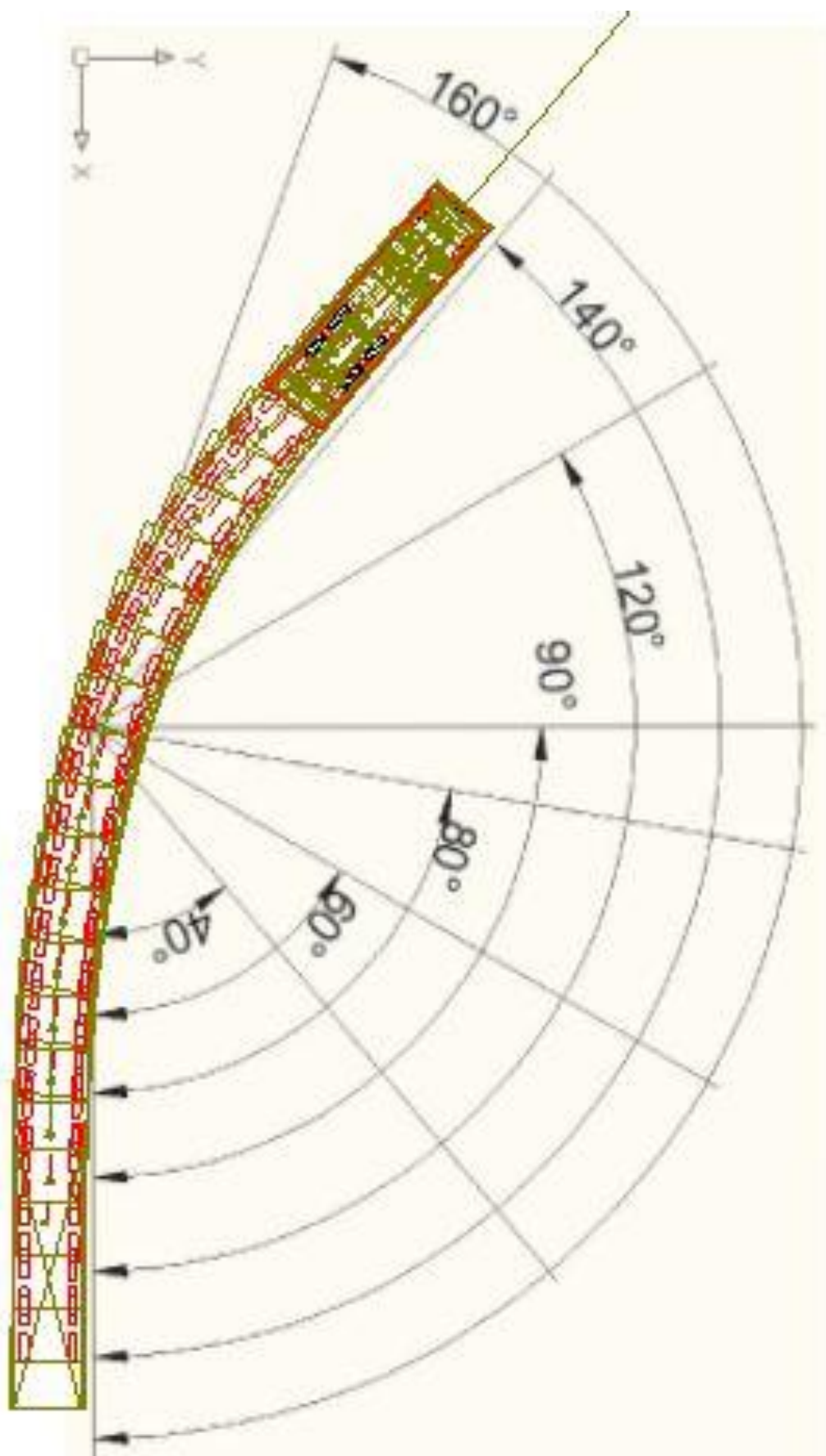
Obrázok 3 Prejazdová krivka 80°



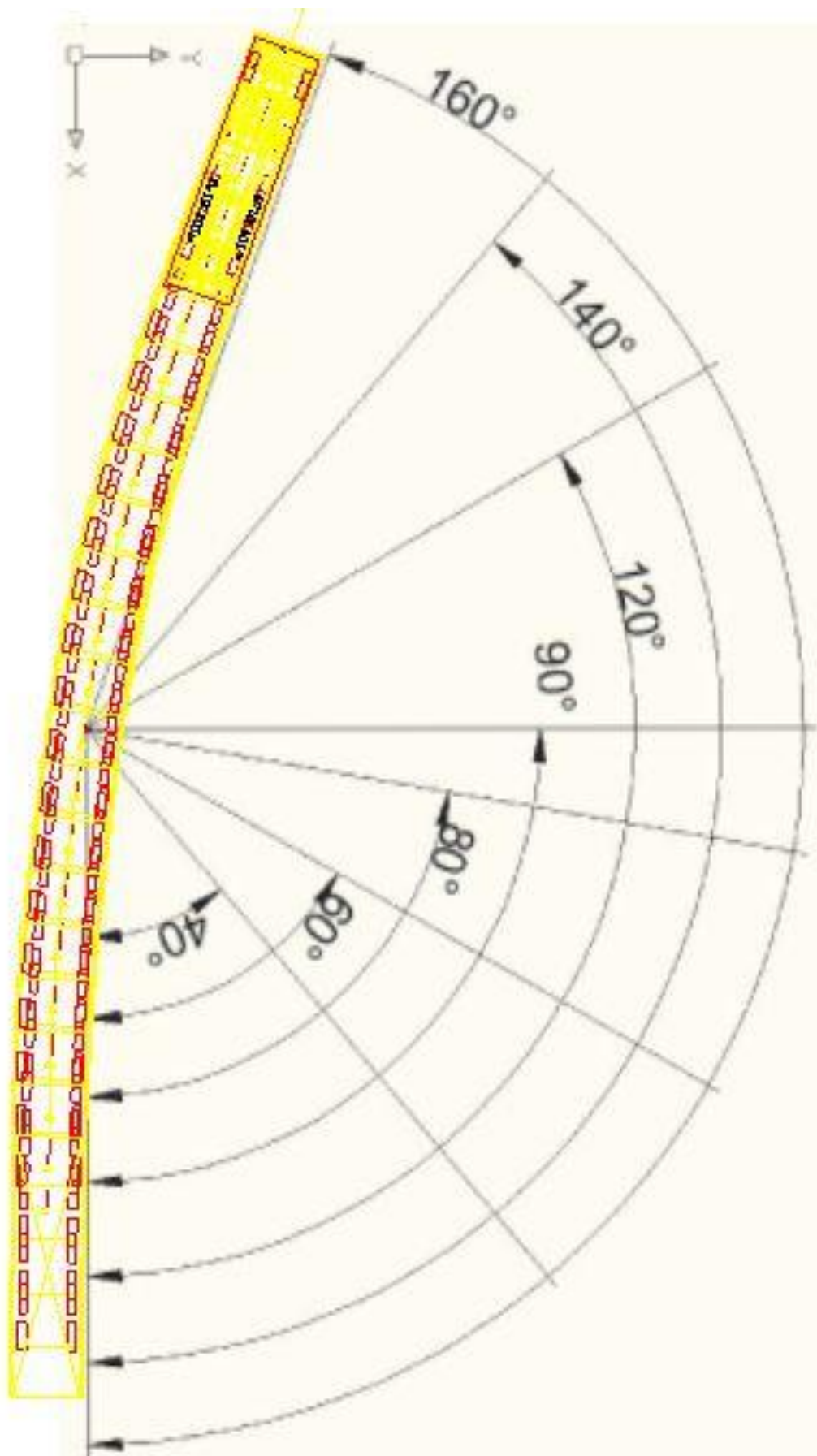
Obrázok 4 Prejazdová krivka 90°



Obrázok 5 Prejazdová krivka 120°



Obrázok 6 Prejazdová krivka 140°



Obrázok 7 Prejazdová krivka 160°

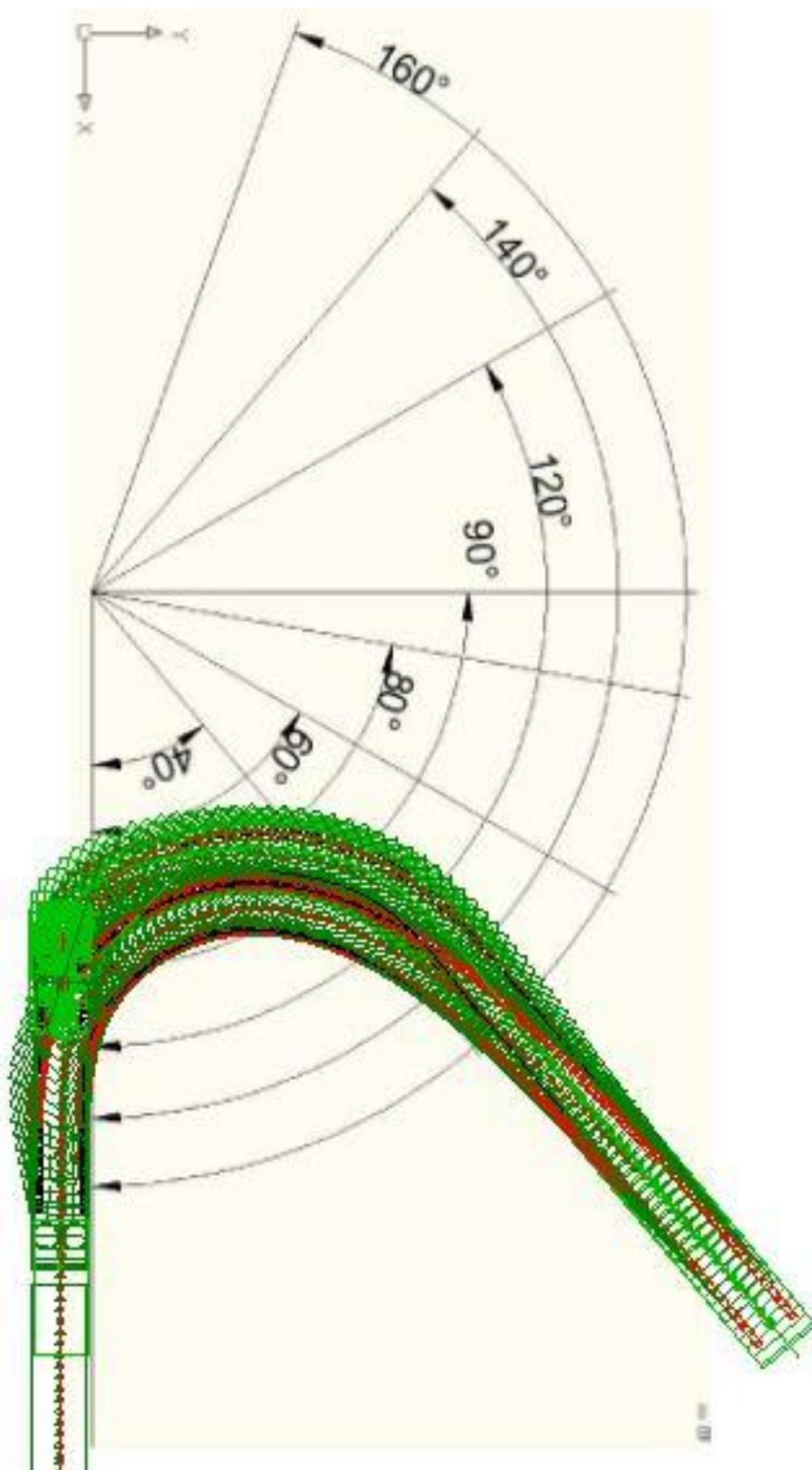
Príloha 8

Prejazdové krivky - kategória N3 návesová súprava

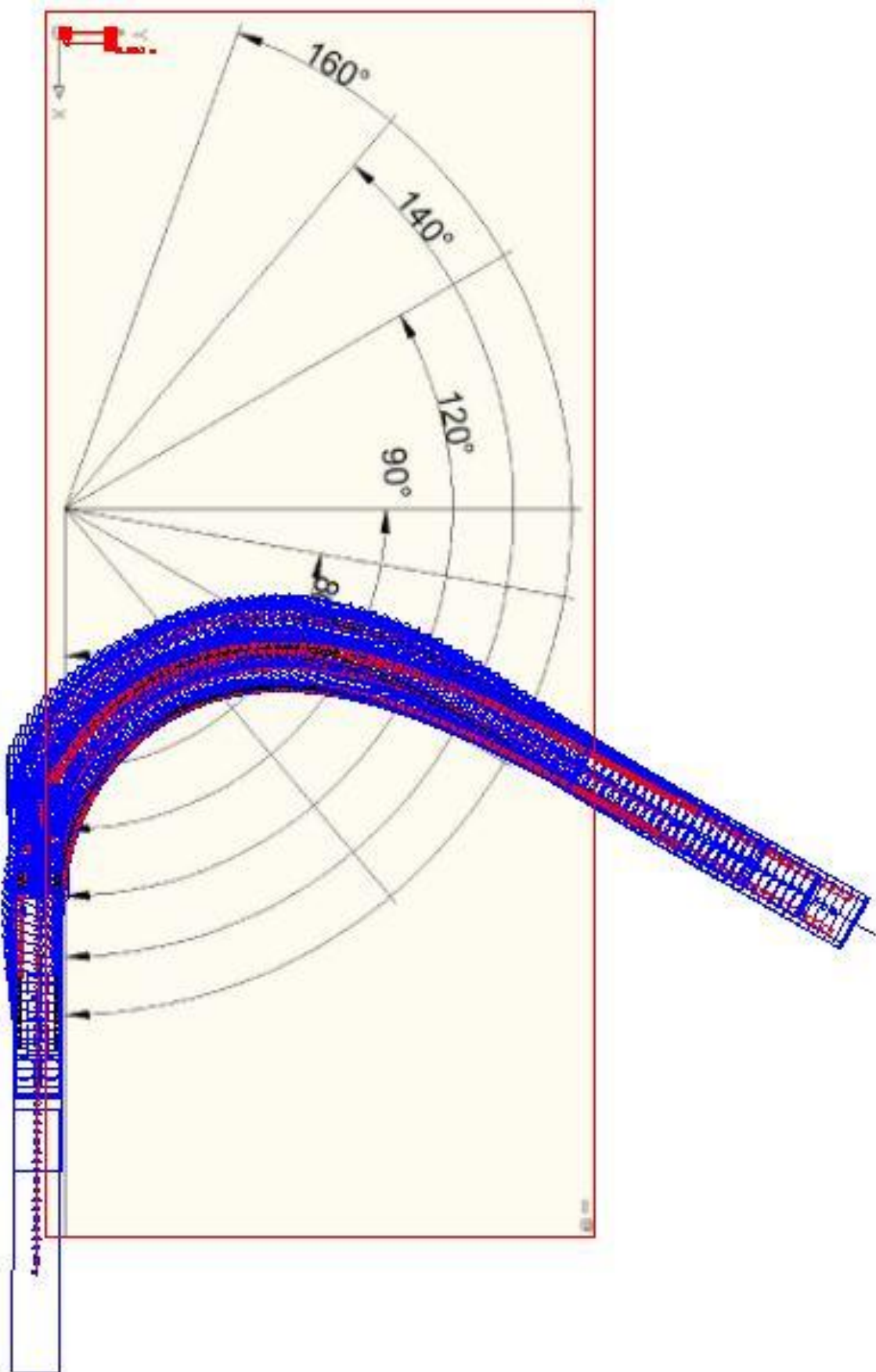
Technické parametre vozidla

Vozidlo	N3 ťahač
dĺžka [m]	6.160
šírka [m]	2.500
výška [m]	4.000
výška ťažiska [m]	0.678
poh. hmotnosť [kg]	7500.000 (7500.000)
súčiniteľ trenia - podložka	0.500
reštitúcia - podložka	0.050
počet náprav	2
previs predný [m]	1.410
ťažisko - predná náprava [m]	0.850
rázvor 1 - 2 [m]	3.800
rozchod - náprava 1 [m]	2.020
rozchod - náprava 2 [m]	2.100

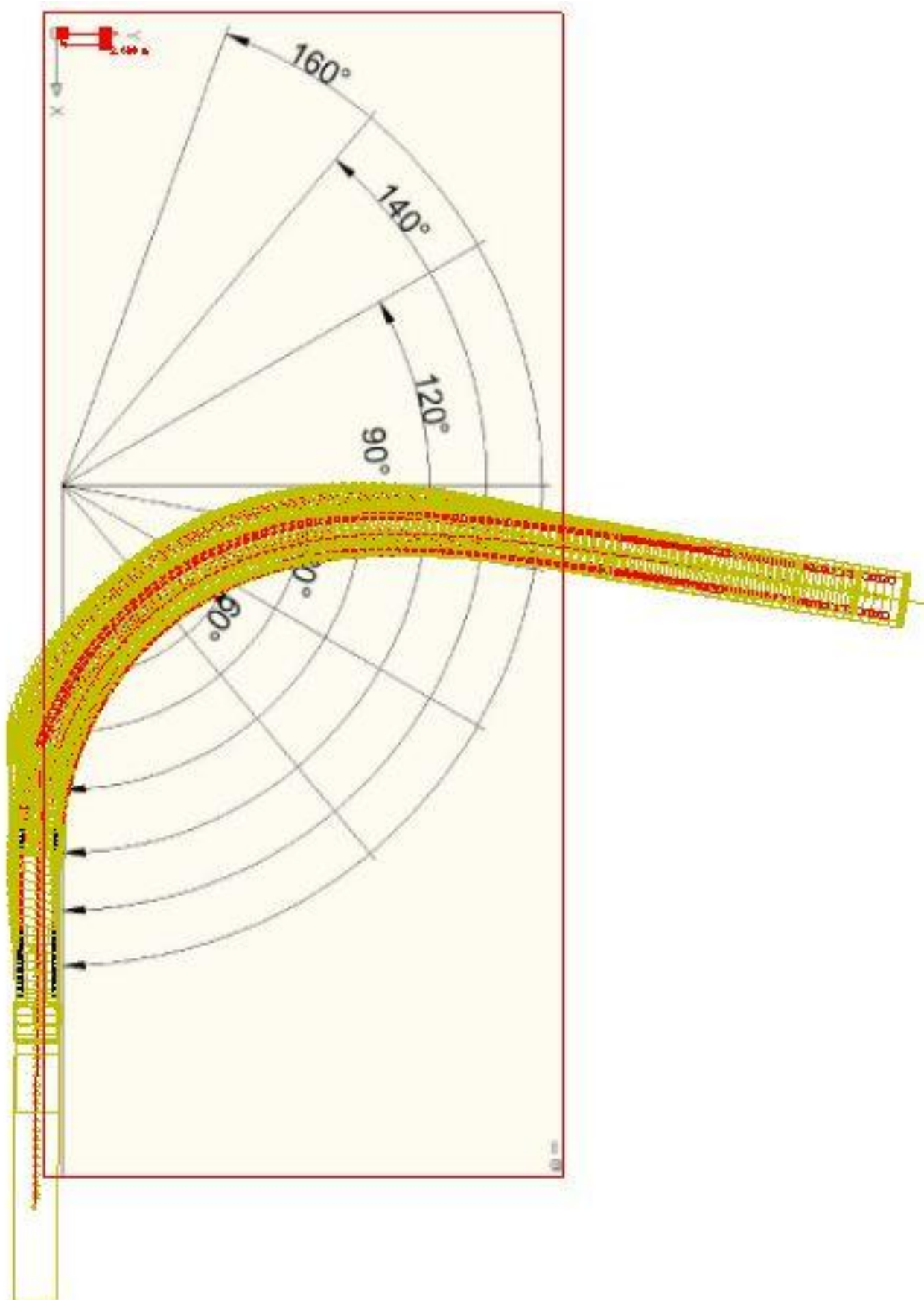
Vozidlo	O4 náves
dĺžka [m]	13.950
šírka [m]	2.500
výška [m]	3.950
výška ťažiska [m]	0.678
počet náprav	3
previs predný [m]	8.137
ťažisko - predná náprava [m]	0.655
rázvor 1 - 2 [m]	1.310
rázvor 2 - 3 [m]	1.310



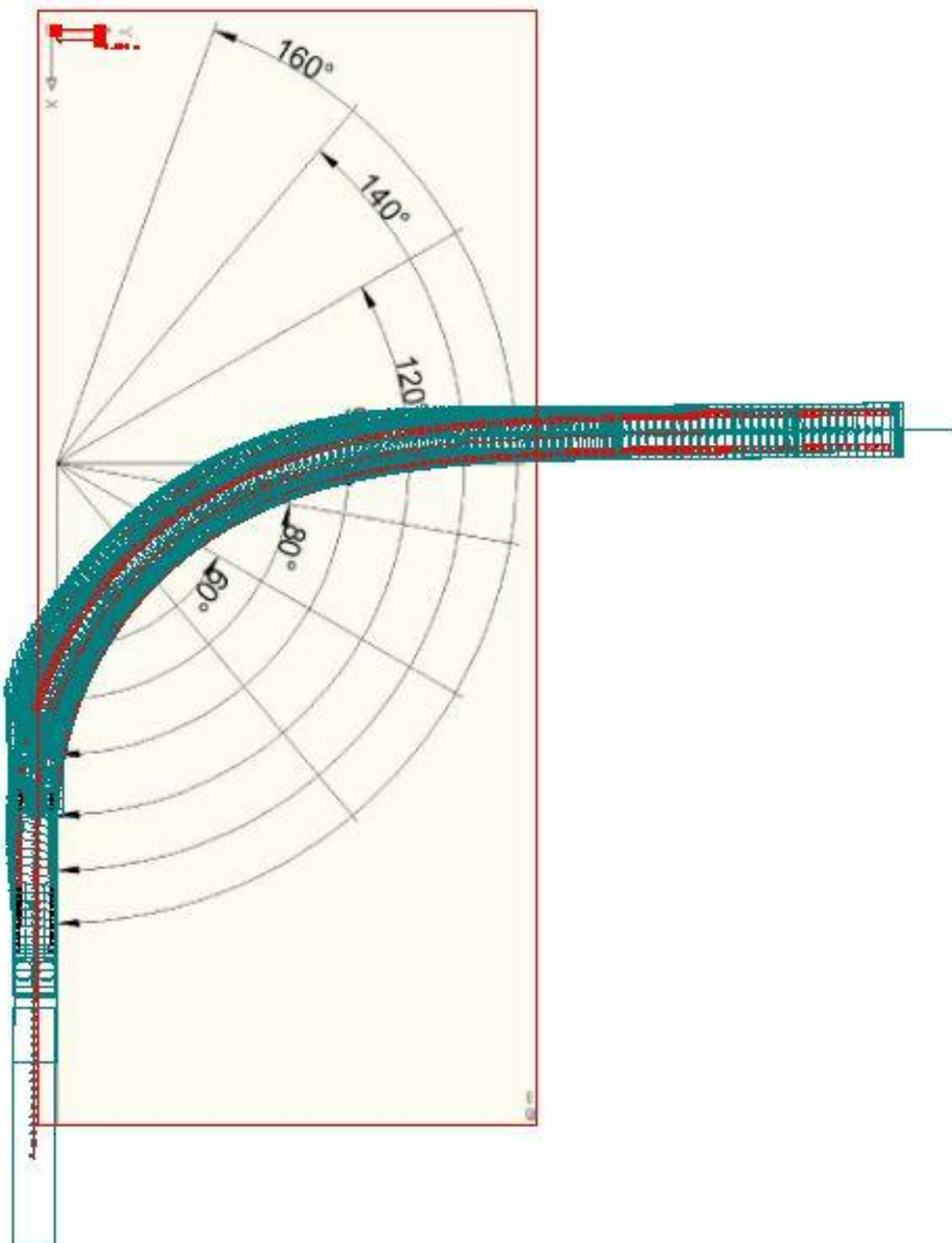
Obrázok 1 Prejazdová krivka 40°



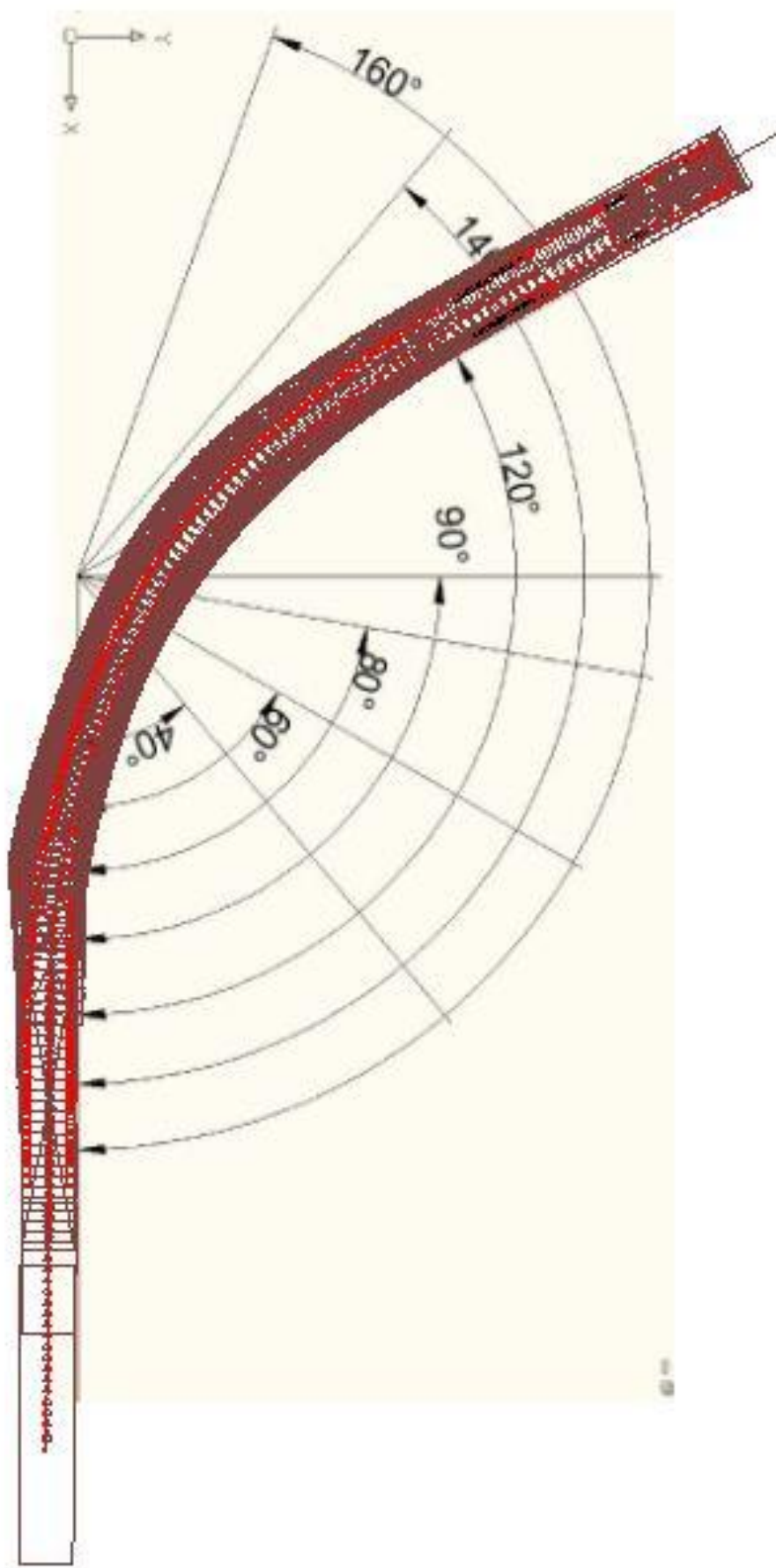
Obrázok 2 Prejazdová krivka 60°



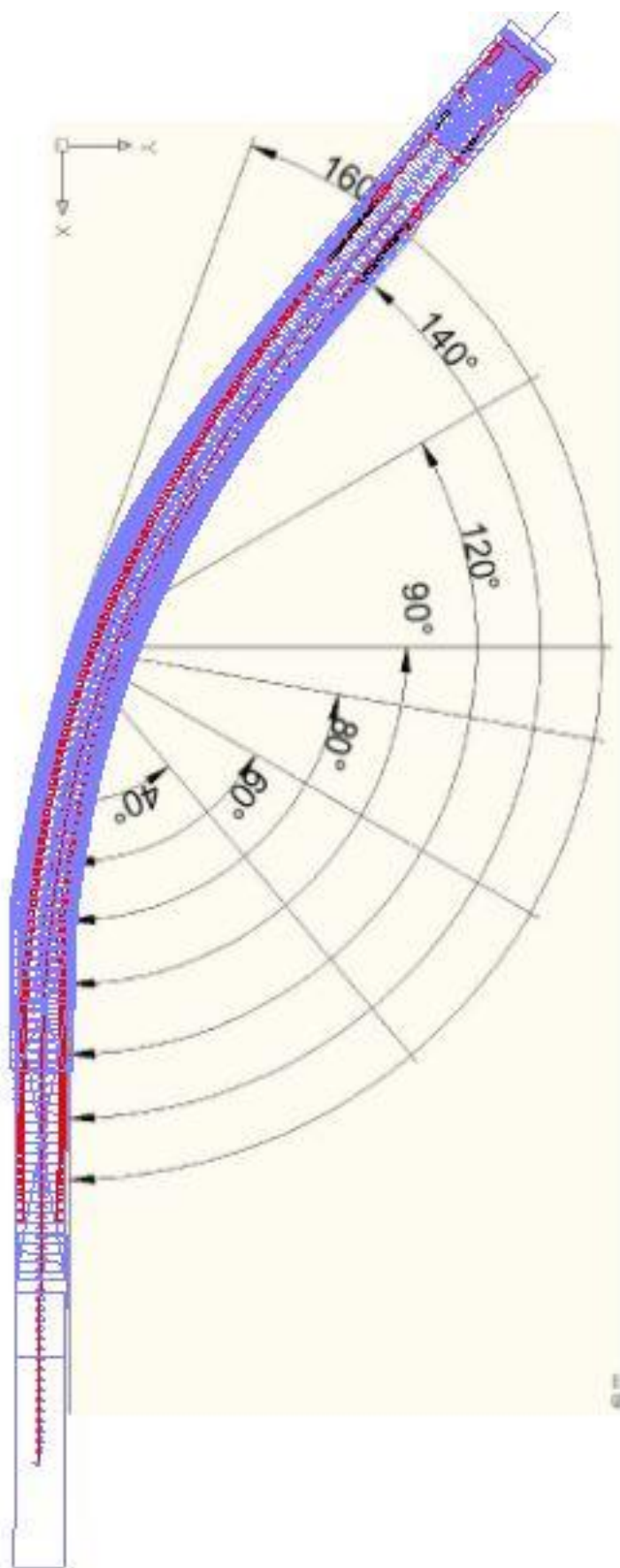
Obrázok 3 Prejazdová krivka 80°



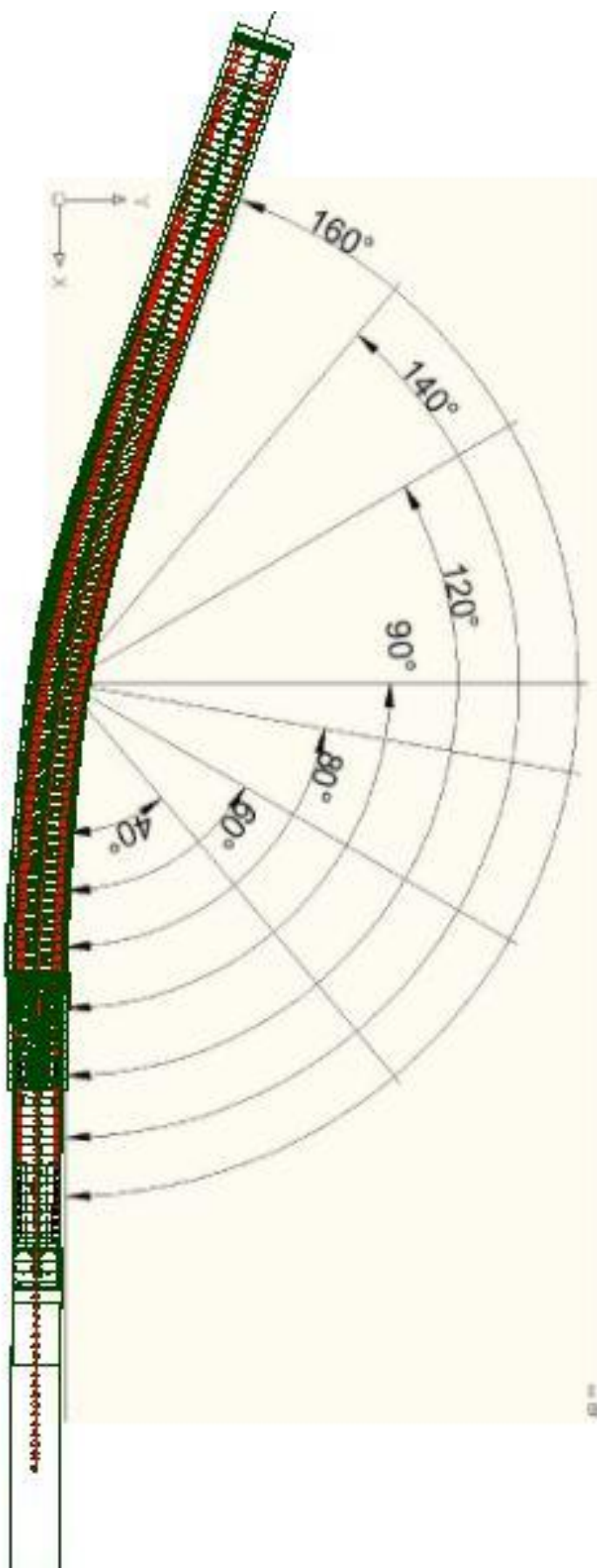
Obrázok 4 Prejazdová krivka 90°



Obrázok 5 Prejazdová krivka 120°



Obrázok 6 Prejazdová krivka 140°



Obrázok 7 Prejazdová krivka 160°

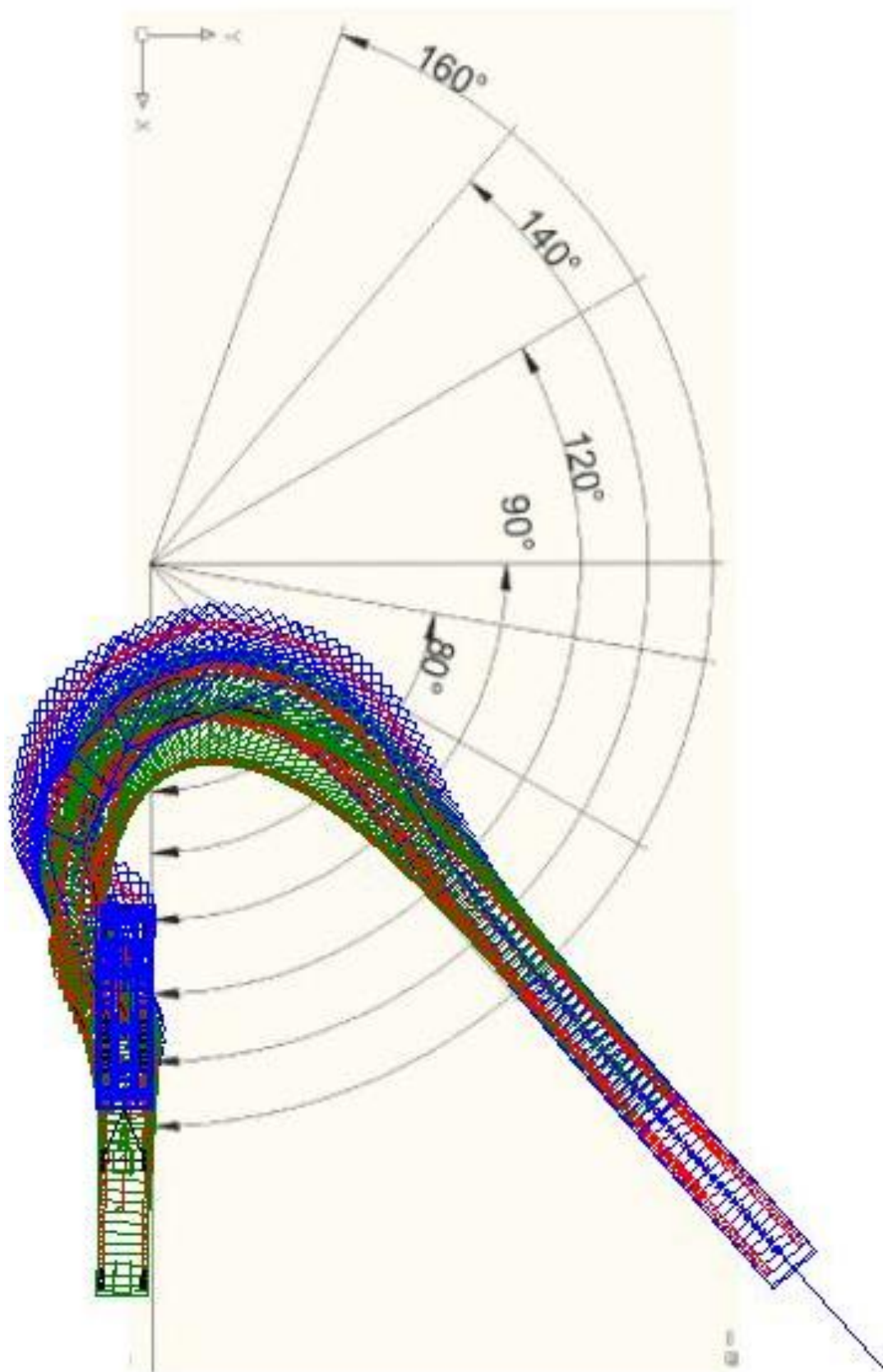
Príloha 9

Prejazdové krivky - kategória N3 prívesová súprava

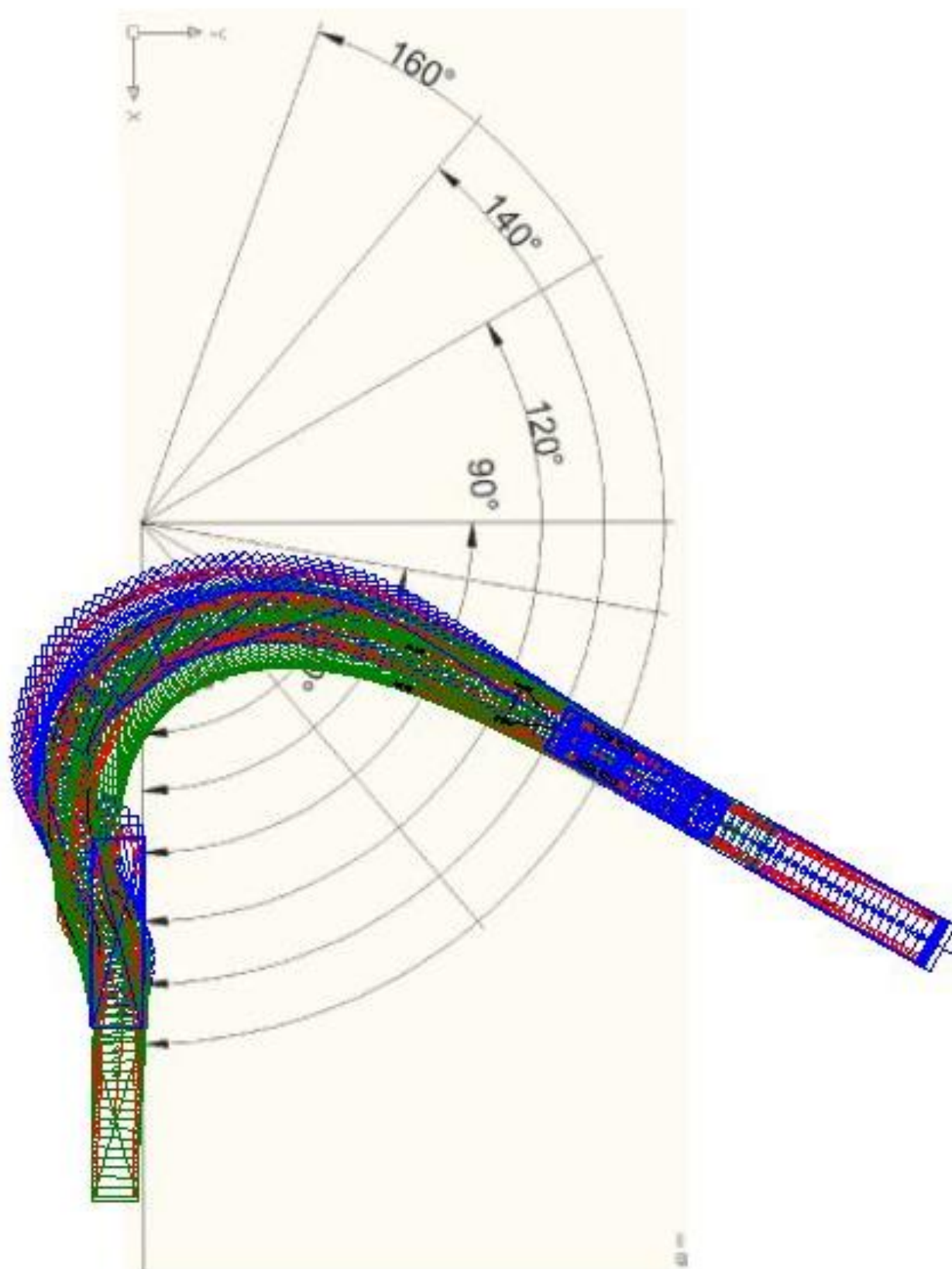
Technické parametre vozidla

Vozidlo	N3
dĺžka [m]	9.800
šírka [m]	2.550
výška [m]	4.000
výška ťažiska [m]	0.678
poh. hmotnosť [kg]	9880.000 (9880.000)
počet náprav	3
previs predný [m]	1.300
ťažisko - predná náprava [m]	1.645
rázvor 1 - 2 [m]	4.800
rázvor 2 - 3 [m]	1.400
rozchod - náprava 1 [m]	2.100
rozchod - náprava 2 [m]	1.830
rozchod - náprava 3 [m]	1.830

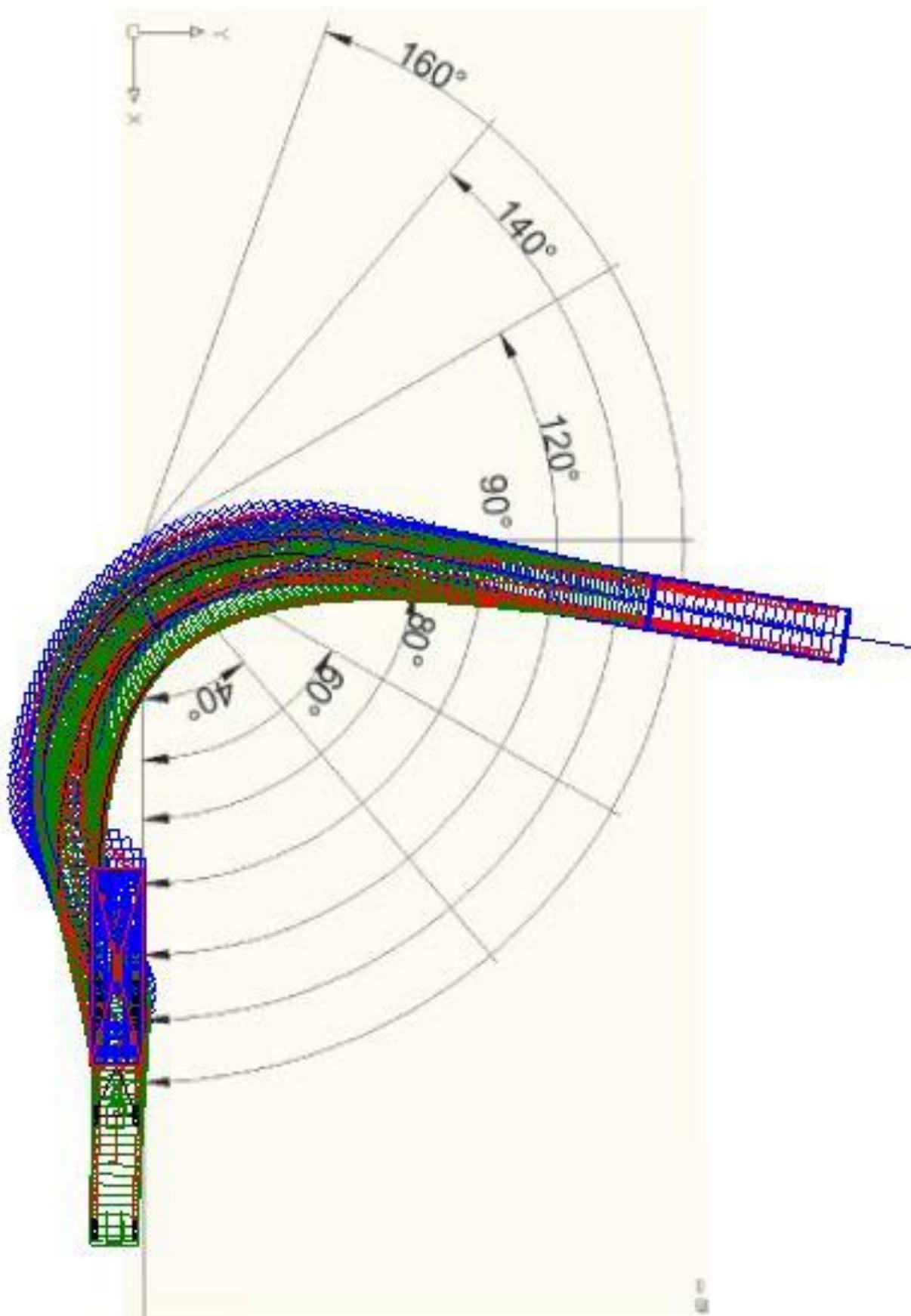
Vozidlo	O3
dĺžka [m]	8.300
šírka [m]	2.400
výška [m]	3.500
výška ťažiska [m]	0.678
poh. hmotnosť [kg]	3500.000 (3500.000)
počet náprav	2
previs predný [m]	1.800
ťažisko - predná náprava [m]	2.500
rázvor 1 - 2 [m]	5.700
rozchod - náprava 1 [m]	2.100
rozchod - náprava 2 [m]	2.100



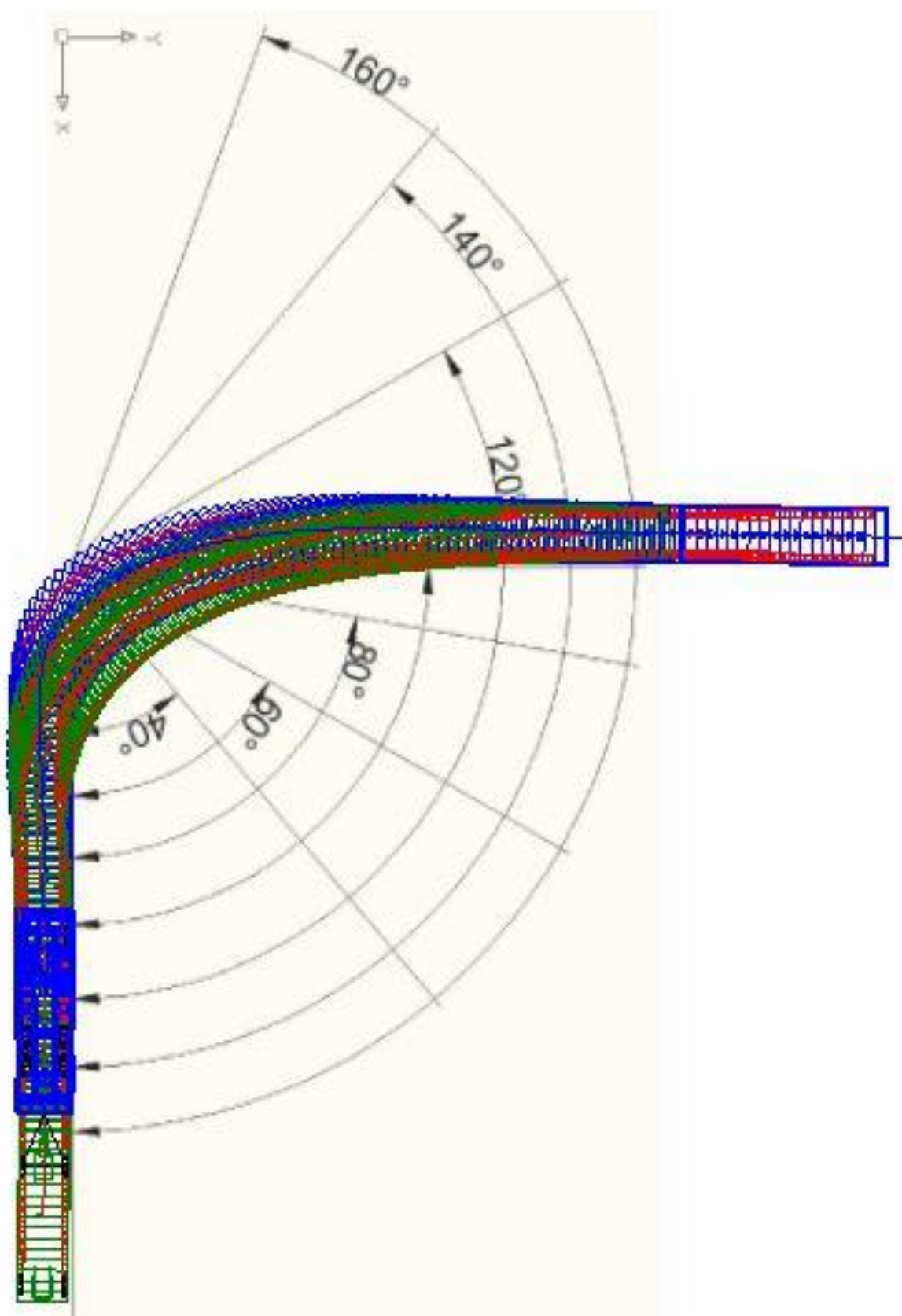
Obrázok 1 Prejazdová krivka 40°



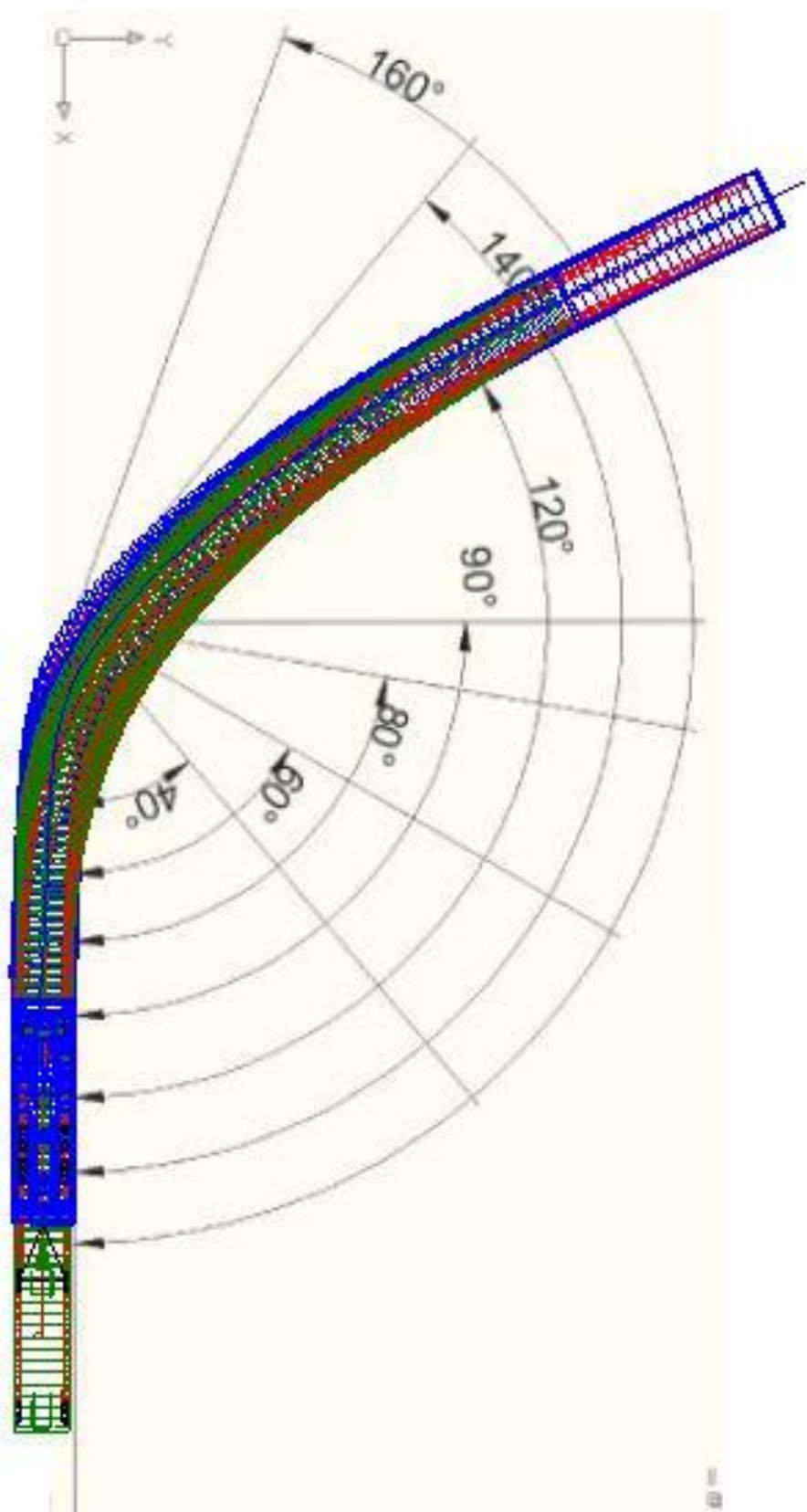
Obrázok 2 Prejazdová krivka 60°



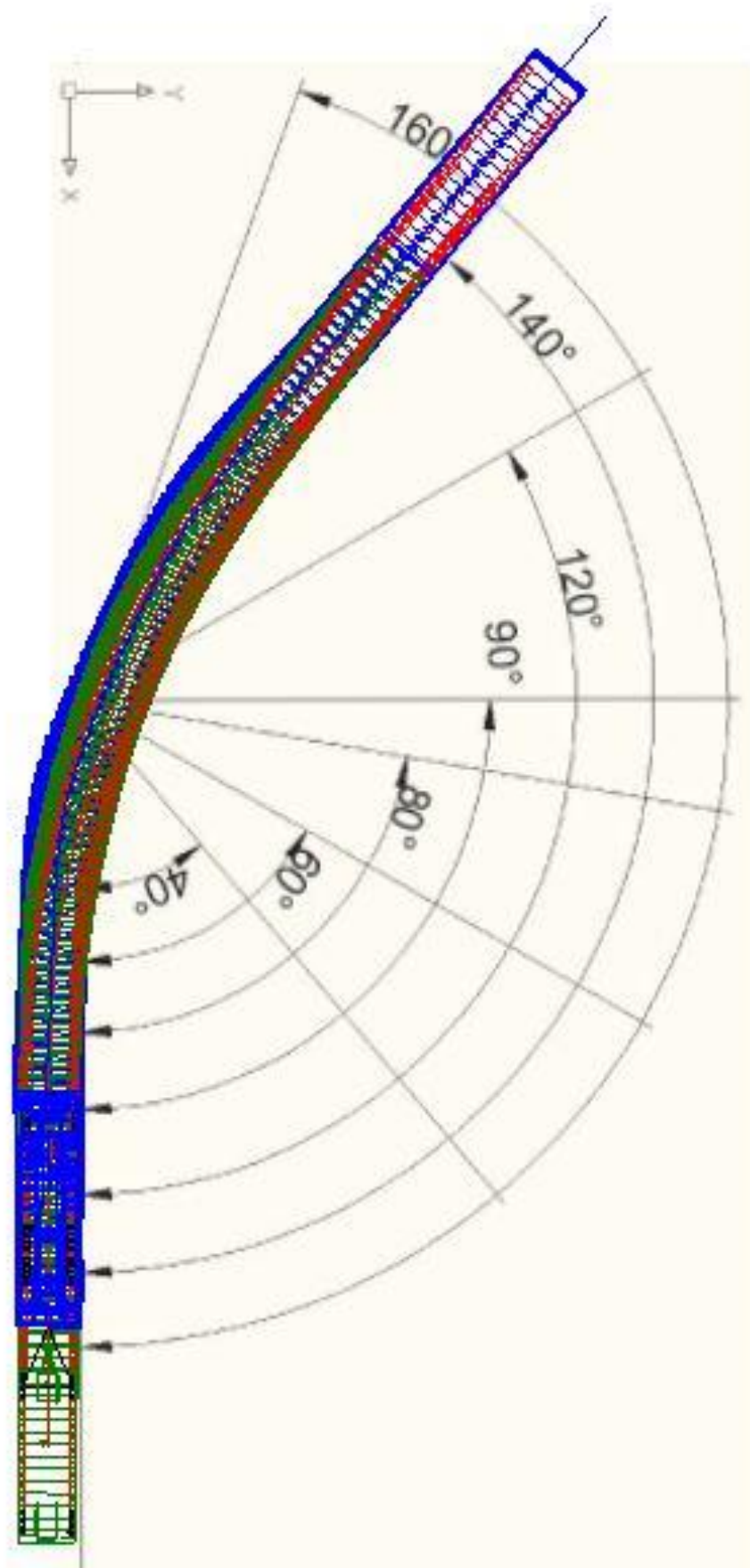
Obrázok 3 Prejazdová krivka 80°



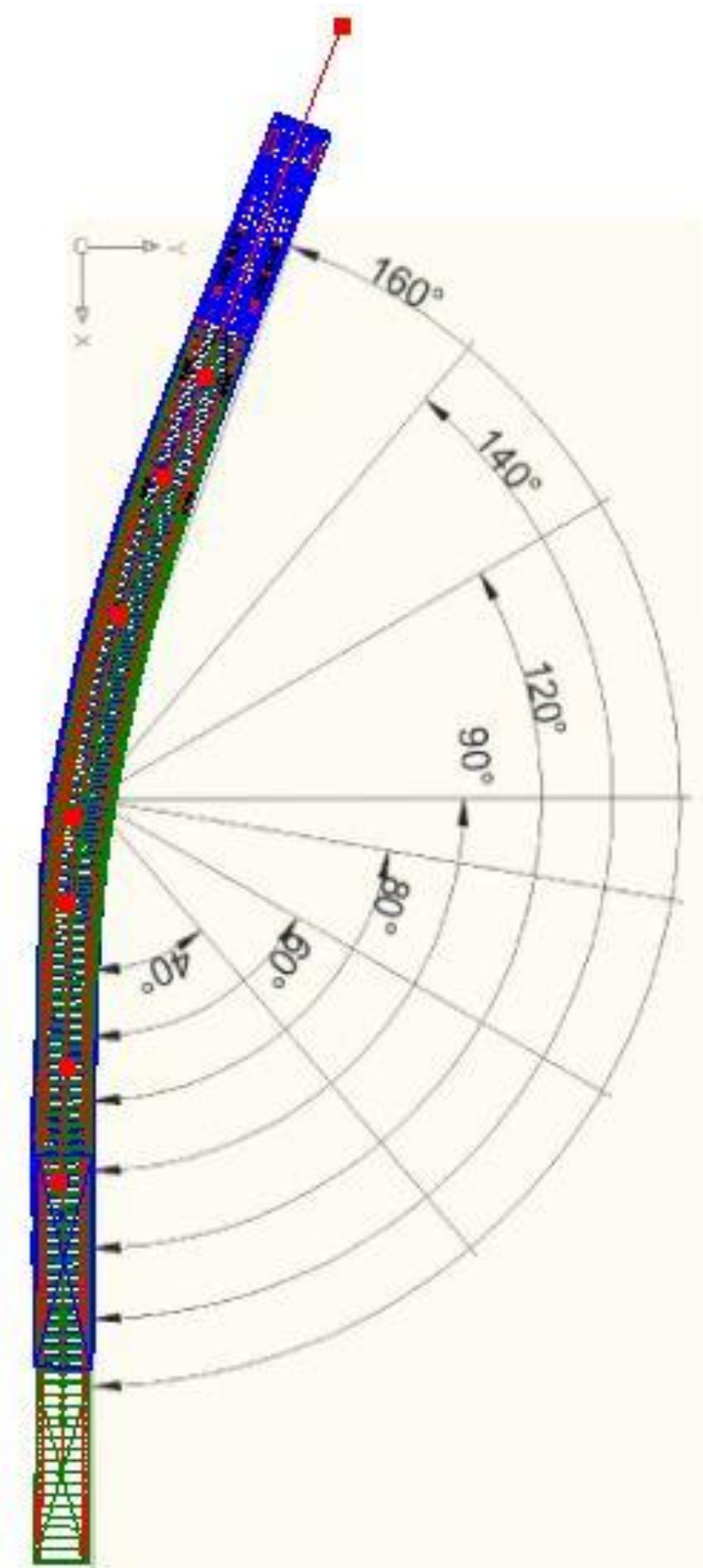
Obrázok 4 Prejazdová krivka 90°



Obrázok 5 Prejazdová krivka 120°



Obrázok 6 Prejazdová krivka 140°



Obrázok 7 Prejazdová krivka 160°